

UNIVERSIDAD CEU SAN PABLO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES



TESIS DOCTORAL

**MARKETING, GEOGRAFÍA Y
COMPETITIVIDAD PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE PUNTOS
DE VENTA: EL CASO DEL AUTOMÓVIL EN
ANDALUCÍA**

VICENTE RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

MADRID, 2014.

UNIVERSIDAD CEU SAN PABLO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES



TESIS DOCTORAL

**MARKETING, GEOGRAFÍA Y
COMPETITIVIDAD PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE PUNTOS
DE VENTA: EL CASO DEL AUTOMÓVIL EN
ANDALUCÍA**

VICENTE RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

DIRIGIDA POR:

Dra. Dña. MANUELA SACO VÁZQUEZ

Dra. Dña. M^a CRISTINA OLARTE PASCUAL

MADRID, 2014.

Toda Tesis supone un reto personal, en el cual se afrontan numerosos desafíos y momentos de reflexión, donde el doctorando se revela frente a los límites de su capacidad y saca lo mejor de sí mismo para alcanzar el objetivo último de este trabajo, que es concluir la investigación a la cual se ha entregado durante unos preciosos años de su vida.

Esta Tesis Doctoral está dedicada a mi padre, pues ha sido su recuerdo la luz que me ha iluminado en los momentos oscuros y su fuerza ha sido la energía que me ha ayudado a afrontar los momentos de mayor flaqueza, no sólo en esta investigación sino, sobre todo en las dificultades que he ido encontrando a lo largo de mi vida. Su obsesión en que todos sus hijos tuvieran la mejor formación posible, que aprendan todos los días, ha sido uno de los pilares en los que se ha sustentado mi decidida y firme voluntad en realizar este doctorado. Me siento profundamente orgulloso del legado y el recuerdo de mi padre, sólo hecho de menos el no haber podido pasar con él, el tiempo que el destino nos arrebató.

Cronológicamente hablando, dedico esta Tesis a mi madre la persona que más ha creído en mí siempre y ha estado conmigo en los buenos y malos momentos. Ha sido la persona que me ha inculcado la importancia de la familia. Es mi imagen de amor familiar, el ejemplo a seguir para educar y hacer que los hijos crezcan felices. Ejemplo de saber querer y sentirse querido.

A mi hermana y su familia, por pasar tantos y tan buenos momentos juntos. No puedo dejar pasar este momento, sin agradeceros vuestra disponibilidad a ayudarnos frente a los problemas que nos hemos ido encontrando y por ofrecer siempre vuestra mejor cara.

A mi hermano y su familia, por los buenos ratos pasados a lo largo de los años.

A Ángela, el ser más adorable que el destino ha puesto en mi camino. La mujer de la que me he enamorado, es la persona que me completa y me ayuda a ser mejor persona cada día. Es mi compañera, mi otra mitad, sin la que estos últimos años no habrían tenido sentido y la que ha aguantado con su mejor cara las vacaciones y los fines de semana que le hemos robado esta Tesis Doctoral y yo.

A Pepe y a Amalia, los padres de Ángela, por las vacaciones que me han aguantado haciendo esta Tesis Doctoral.

A mis directoras de Tesis, por su magistral dirección, por los ánimos que me han dado durante estos años, por las incontables correcciones que han realizado, por ayudarme sin importar la hora o el día de la semana y por tantas y tantas cosas que seguro que me olvido.

A mis amigos del barrio (Javi, Jesús, Prieto, Godo, Nacho, Mario, Víctor, Álvaro y Castro), los que tanto han bromeado durante años sobre lo que tardaba en terminar esta Tesis, pero que luego se han alegrado tanto como yo cuando la he terminado.

A mis amigos Fernando, Javoto, Alan, Carmen, Páramo y Cristina, por estar conmigo durante estos años.

A ANFAC (Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones), por su ayuda y por facilitarme toda la información que tenían disponible y en concreto a mi amigo Jesús, que ha sido fundamental para que esta Tesis llegue a buen puerto.

A Joaquin Bosque, por ayudarme en uno de los momentos más difíciles de la Tesis sin conocerme, algo que dice mucho de él y que nunca olvidaré.

ÍNDICE

ÍNDICE DE FIGURAS.....	7
ÍNDICE DE CUADROS.....	12
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	12

PRIMERA PARTE: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN	18
1.1. PRESENTACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.....	18
1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	20
1.3. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN.	21
1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
1.4.1. Tipo de investigación.....	22
1.4.2. Técnicas de investigación.....	23

SEGUNDA PARTE: MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2: GEOMARKETING.....	25
2.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.....	25
2.2. EVOLUCIÓN Y APLICACIONES DE LOS SIG.	30
2.3. APLICACIONES DE LOS SIG AL MARKETING.....	34
2.4. REVISIÓN CONCEPTUAL.	49
CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN ESPACIAL.....	54
3.1. ORÍGENES DE LA TEORIA DE LOCALIZACIÓN.....	54
3.2. MODELOS DE INTERACCIÓN ESPACIAL.	56
3.2.1. Modelos de interacción espacial normativos o determinísticos.....	58
3.2.2. Modelos de interacción espacial probabilísticos.	61
3.3. MODELOS DE LOCALIZACIÓN – ASIGNACIÓN.	67
3.3.1. Modelo P-Mediano o minisum (minimize average distance).	69
3.3.2. Modelo de cobertura máxima.....	73
3.3.3. Modelo Minimax (minimize worst case distance).	75
3.3.4. Modelo de Maximización de la cuota de Mercado individual o la competencia espacial (Maximize individual market share / Maximize spatial competition).....	75
3.4. ANALISIS ESPACIAL.	76

TERCERA PARTE: APLICACIÓN EMPÍRICA

CAPITULO 4: PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE UNA RED ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS.	84
4.1. OBJETIVOS.	84
4.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO.	84
4.2.1. Aspectos económicos.	85
4.2.2. Aspectos geográficos.	86
4.2.3. Óptimo individual y óptimo global.	87
4.3. METODOLOGÍA.	88
4.4. INFORMACIÓN NECESARIA Y FUENTES DE INFORMACIÓN DISPONIBLES.	90
4.5. ANÁLISIS DE LA DEMANDA ESPACIAL.	94
4.6. DEFINICIÓN DEL ÁREA COMERCIAL DE UNA RED DE CONCESIONARIOS.	108
4.6.1. Los modelos y la realidad.	108
4.6.2. Selección del modelo.	110
4.6.3. Cálculo de la distancia.	114
4.6.4. Cobertura de población por concesionario.	118
4.6.5. Determinación de las áreas comerciales con mayor potencial para la localización de nuevos establecimientos.	119
4.7. SELECCIÓN DE UNA RED ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS.	121
CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE UNA ESTRUCTURA ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS: EL CASO DE ANDALUCÍA.	126
5.1. VARIABLES DETERMINANTES DE LA DEMANDA DE AUTOMÓVILES, ANÁLISIS DEL PERIODO 2006 - 2011.	126
5.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.	128
5.3. ZONA DE ESTUDIO.	129
5.3.1. Datos agregados de Andalucía.	129
5.3.2. Características de las áreas comerciales de cada provincia de Andalucía.	137
CAPÍTULO 6: OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE CONCESIONARIOS EN LA COMUNIDAD DE ANDALUCÍA.	208
6.1. FUENTES DE INFORMACIÓN.	208
6.2. PROCESO DE CREACIÓN DE BASES DE DATOS Y FICHEROS DE INFORMACIÓN.	209
6.3. DATOS, ARCHIVOS Y APLICACIÓN DEL SIG UTILIZADO EN ESTA TESIS DOCTORAL. PROGRAMA FLOWMAP.	214
6.4. GEOCODIFICACIÓN DE LOS CENTROIDES.	216

6.5.	DEFINICIÓN Y DETERMINACIÓN DEL ÁREA COMERCIAL DE UN CONCESIONARIO ...	218
6.5.1.	Análisis del número de concesionarios de una red en Andalucía en función de su área de influencia.....	219
6.6.	OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE CONCESIONARIOS GENERALISTAS EN ANDALUCIA.	225
6.6.1.	Modelos de localización de servicio en Flowmap.	225
6.6.2.	Selección de modelo para la optimización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía.....	226
6.6.3.	Modelo de reducción de concesionarios para la optimización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía.	228
6.6.4.	Modelo de recolocación de una red de concesionarios para la optimización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía.	243

CUARTA PARTE: CONCLUSIÓN

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES FINALES DE LA INVESTIGACIÓN Y PROPUESTAS DE FUTURO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE CONCESIONARIOS.	266
7.1. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.	266
7.2. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.	271
BIBLIOGRAFÍA.....	275
ANEXOS.....	288

ÍNDICE DE FIGURAS

CAPÍTULO 2: GEOMARKETING.

- Figura 2.1. Representación de los resultados de calidad de servicio (p. 37).
- Figura 2.2. Representación raster (p. 41).
- Figura 2.3. Representación vectorial (p. 44).

CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN ESPACIAL.

- Figura 3.1. Teoría localización Von Thünen (p. 55)
- Figura 3.2. Representación de la teoría de Alfred Weber (p. 56).
- Figura 3.3. Medida de acceso y densidad de la distribución (p. 81)

CAPÍTULO 4: PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE UNA RED ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS.

- Figura 4.1. Modelo teórico de viabilidad a largo plazo de una red de concesionarios (p. 88).
- Figura 4.2. Localización de concesionarios red base en Andalucía en el año 2011 (p. 92).
- Figura 4.3. La competencia espacial como diagrama: dos establecimientos que ejercen su efecto competitivo (indicado por las flechas) sobre tres lugares, afectándoles en función de su distancia y del atractivo de dichos establecimientos (p. 96).
- Figura 4.4. Representación gráfica de los diferentes modelos de competencia (p. 101)
- Figura 4.5. Representación gráfica variando el coeficiente de atracción. (p. 102)
- Figura 4.6. Cobertura de mercado de la red de concesionarios base en el año 2011 (p. 110).
- Figura 4.7. Representación de los centroides de los códigos postales de Andalucía (p. 112).
- Figura 4.8. Aplicación de los polígonos Thiessen a los códigos postales de Andalucía (p. 113).
- Figura 4.9. Cálculo de la distancia euclídea (p. 116).
- Figura 4.10. Cobertura de la demanda por los concesionarios de la red base (p. 121).

CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE UNA ESTRUCTURA ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS: EL CASO DE ANDALUCÍA.

- Figura 5.1. Localización geográfica de los códigos postales de Almería (p. 141).
- Figura 5.2. Los 10 municipios de Almería con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 145).
- Figura 5.3. Localización geográfica de los concesionarios de la red base en la provincia de Almería, respecto a las principales áreas de matriculación de vehículos (p.146).
- Figura 5.4. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en la provincia de Almería, respecto de las principales áreas de matriculación de vehículos (p. 147).
- Figura 5.5. Localización geográfica de los códigos postales de Cádiz (p. 149).
- Figura 5.6. Indicación de los municipios de Jerez de la Frontera, Algeciras, San Fernando y el Puerto de Santamaría (p. 153).
- Figura 5.7. Localización de los concesionarios de la red base en la provincia de Cádiz respecto de las principales áreas comerciales (p. 154).
- Figura 5.8. Cobertura de mercado de los concesionarios red base en la provincia de la Cádiz (p. 155).
- Figura 5.9. Localización de los códigos postales de Córdoba (p. 157).
- Figura 5.10. Ubicación geográfica de las principales áreas de mercado de Córdoba (p. 161).
- Figura 5.11. Localización de los concesionarios de la red base en la provincia de Córdoba (p. 162).
- Figura 5.12. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en la provincia de Córdoba (p. 163).
- Figura 5.13. Localización geográfica de los centroides de los códigos postales de Granada (p. 164).
- Figura 5.14. Localización geográfica de las principales áreas comerciales de la provincia de Granada (p. 168).
- Figura 5.15. Concesionarios de la red base en la provincia de Granada (p. 169).
- Figura 5.16. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en la provincia de Granada en el año 2011 (p.170).
- Figura 5.17. Localización geográfica de los códigos postales de Huelva (p. 172).
- Figura 5.18. Principales áreas comerciales de la provincia de Huelva (p. 176).
- Figura 5.19. Ubicación del concesionario de la red base en la provincia de Huelva (p. 177).

- Figura 5.20. Cobertura de mercado del concesionario de la red base en la provincia de Huelva (p. 178).
- Figura 5.21. Localización geográfica de los códigos postales de Jaén (p. 179).
- Figura 5.22. Localización geográfica de las principales áreas de mercado (p. 184).
- Figura 5.23. Localización geográfica de la red base en la provincia de Jaén (p. 185).
- Figura 5.24. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en la provincia de Jaén (p. 186).
- Figura 5.25. Localización geográfica de los centroides de los códigos postales de la provincia de Málaga (p. 187).
- Figura 5.26. Localización de la principales áreas de mercado en la provincia de Málaga (p. 191).
- Figura 5.27. Localización geográfica de los concesionarios de la red base en la provincia de Málaga en el año 2011 (p. 193).
- Figura 5.28. Cobertura de mercado de los concesionarios la red base en la provincia de Málaga en el año 2011 (p. 194)
- Figura 5.29. Localización geográfica de los centroides de los códigos postales de Sevilla (p. 196).
- Figura 5.30. Localización geográfica de los 10 municipios con mayores matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 200).
- Figura 5.31. Localización geográfica de los concesionarios de la red base en el año 2011 ubicados en la provincia de Sevilla (p. 201).
- Figura 5.32. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en el año 2011 ubicados en la provincia de Sevilla (p. 202).

CAPÍTULO 6: OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE CONCESIONARIOS EN LA COMUNIDAD DE ANDALUCÍA.

- Figura 6.1. Reducción de los concesionarios por criterio de distancia media (p. 229).
- Figura 6.2. Concesionarios eliminados por el método de peores resultados de mercado (p. 232).
- Figura 6.3. Eliminación por proceso de peor resultado de mercado del punto de venta situado en el código postal 23.650 (p. 236).
- Figura 6.4. Eliminación por proceso de peor resultado de mercado del punto de venta situado en el código postal 41.560 (p. 237).

- Figura 6.5. Resultado de mercado del punto de venta situado en el código postal 11.205 (p. 238).
- Figura 6.6. Distancia media del punto de venta situado en el código postal 41.560 (p. 239).
- Figura 6.7. Distancia media del punto de venta situado en el código postal 41.015 (p. 239)
- Figura 6.8. Mejor y peor resultado de mercado concesionarios supervivientes en la solución de peores resultados de mercado (p. 240)
- Figura 6.9. Resultados de mercado en la red de concesionarios original (p. 241).
- Figura 6.10. Distancia media en la red de concesionarios original (p. 242).
- Figura 6.11. Recolocación de los concesionarios aplicando el logaritmo de maximización de la competencia espacial (p. 247).
- Figura 6.12. Recolocación de los concesionarios aplicando el logaritmo de minimización de la distancia media (p. 250).
- Figura 6.13. Recolocación de los concesionarios aplicando el algoritmo de la maximización de la competencia espacial (p. 253).
- Figura 6.14. Concesionario con menor mercado potencial (18014) (p. 256).
- Figura 6.15. Localización en un plano del código postal 18014 (p. 256).
- Figura 6.16. Concesionario con menor mercado potencial (11202) (p. 257).
- Figura 6.17. Localización geográfica del código postal 11202. (p. 257).
- Figura 6.18. Concesionario con peores resultados de mercado (18200) (p. 258).
- Figura 6.19. Localización geográfica en un plano del código postal 18200 (p. 258).
- Figura 6.20. Distancia media en solución óptima (p. 261).

ÍNDICE DE CUADROS

CAPÍTULO 2: GEOMARKETING.

- Cuadro 2.1. Definiciones de SIG (p. 25).
- Cuadro 2.2. Aplicaciones de los SIG (p. 32).
- Cuadro 2.3. Relación – capa – estructura – atributos (p. 43).
- Cuadro 2.4. Aplicaciones de los SIG al marketing (p. 48).
- Cuadro 2.5. Principales aportaciones de las investigaciones académicas (p. 50).

CAPÍTULO 4: PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE UNA RED ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS.

- Cuadro 4.1. Metodología aplicada (p. 89).
- Cuadro 4.2. Centroides de los códigos postales de Andalucía georeferenciados con coordenadas cartográficas (p. 122).
- Cuadro 4.3. Matriculaciones concesionarios Citroën a cada código postal (p. 123).
- Cuadro 4.4. Información de matriculaciones por código postal (p. 124).

CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE UNA ESTRUCTURA ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS: EL CASO DE ANDALUCÍA.

- Cuadro 5.1. Evolución de la tasa en Andalucía y España (p. 129).
- Cuadro 5.2. Evolución de la renta per cápita Andalucía (131).
- Cuadro 5.3. Evolución de la renta per cápita Andalucía y España (132).
- Cuadro 5.4. Evolución del padrón en Andalucía y en España (p. 133).
- Cuadro 5.5. Evolución de las matriculaciones en Andalucía y en España (p. 134).
- Cuadro 5.6. Red de concesionarios Citroën en el año 2011 (utilizada como red base) (p. 136).
- Cuadro 5.7. Evolución de la tasa de paro provincial en la Comunidad de Andalucía en el período 2006 – 2011 respecto del total de la Comunidad y del total nacional (p. 137).
- Cuadro 5.8. Evolución de la renta per cápita por provincias de la Comunidad de Andalucía en el período 2006 – 2008 respecto del total de la Comunidad y del total nacional (p. 138).

- Cuadro 5.9. Evolución del censo de población provincial en la Comunidad de Andalucía en el período 2006 – 2011 respecto del total de la Comunidad y del total nacional (p. 139).
- Cuadro 5.10. Evolución de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares por provincias de la Comunidad de Andalucía en el período 2006 – 2011 respecto del total de la Comunidad y del total nacional (p. 140).
- Cuadro 5.11. Los 10 municipios de Almería con mayor población de 2011 (p. 143).
- Cuadro 5.12. Los 10 municipios de Almería con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 144).
- Cuadro 5.13. Principales mercados potenciales en la provincia de Almería en el año 2011 (p. 148).
- Cuadro 5.14. Los 10 municipios de la provincia de Cádiz con mayor población (p. 151).
- Cuadro 5.15. Los 10 municipios de la provincia de Cádiz con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 152).
- Cuadro 5.16. Principales áreas de mercado de la provincia de Cádiz (p. 156).
- Cuadro 5.17. Los 10 municipios de la provincia de Córdoba con mayor población en el 2011 (p. 158).
- Cuadro 5.18. Los 10 municipios de la provincia de Córdoba con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 160).
- Cuadro 5.19. Códigos postales en los que se encuentran los concesionarios de la red base en la provincia de Córdoba en el año 2011 (p. 161).
- Cuadro 5.20. Los 10 municipios de la provincia de Granada con mayor población en 2011 (p. 166).
- Cuadro 5.21. Los 10 municipios de Granada con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 167).
- Cuadro 5.22. Concesionarios de la red base en la provincia de Granada en el año 2011 (p. 169).
- Cuadro 5.23. Los 10 municipios de la provincia de Huelva con mayor población en 2011 (p. 173).
- Cuadro 5.24. Los 10 municipios de Huelva con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 175).
- Cuadro 5.25. Concesionarios red base en la provincia de Huelva (p. 177).
- Cuadro 5.26. Los 10 municipios de la provincia de Jaén con mayor población en 2011 (p. 181).
- Cuadro 5.27. Los 10 municipios de la provincia de Jaén con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 182).

- Cuadro 5.28. Concesionarios de la red base en la provincia de Jaén (p. 184).
- Cuadro 5.29. Los 10 municipios de la provincia de Málaga con mayor población en 2011 (p. 189).
- Cuadro 5.30. Los 10 municipios de Málaga con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 190).
- Cuadro 5.31. Concesionarios red base en la provincia de Málaga (p. 192).
- Cuadro 5.32. Los 10 municipios de la provincia de Sevilla con mayor población en 2011 (p. 198).
- Cuadro 5.33. Los 10 municipios con mayores matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011 (p. 199).
- Cuadro 5.34. Concesionarios red base en la provincia de Sevilla (p. 201).
- Cuadro 5.35. Resumen de análisis de cada una de las provincias (p. 205).

CAPÍTULO 6: OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE CONCESIONARIOS EN LA COMUNIDAD DE ANDALUCÍA.

- Cuadro 6.1. Base de datos de códigos postales georeferenciados (p. 210).
- Cuadro 6.2. Cuadro con datos de población, códigos INE y código postal (p. 211).
- Cuadro 6.3. Cuadro con los desplazamientos de los compradores de vehículos turismo Citroën en Andalucía 2011 (p. 212).
- Cuadro 6.4. Ficheros flowmap (p. 215).
- Cuadro 6.5. Matriz con localización geográfica de los concesionarios Citroën (p. 217).
- Cuadro 6.6. Área comercial promedio de los concesionarios de automóviles en Andalucía 2006 – 2011 (p. 219).
- Cuadro 6.7. Punto equilibrio en los concesionarios (p. 220).
- Cuadro 6.8. Cobertura geográfica de los concesionarios en el año 2006 (p. 222).
- Cuadro 6.9. Cobertura geográfica de los concesionarios en el año 2011 (p. 223).
- Cuadro 6.10. Ajuste puntos de venta al volumen mínimo necesario de cada área comercial (p. 224).
- Cuadro 6.11. Evolución de las matriculaciones y áreas comerciales 2006 – 2011 (p. 226).
- Cuadro 6.12. Área comercial media de una red de concesionarios de 11 puntos de venta en Andalucía (p. 226).
- Cuadro 6.13. Concesionarios eliminados por el método de distancia media (p. 230).
- Cuadro 6.14. Concesionarios supervivientes por el método de distancia media (p. 231).

- Cuadro 6.15. Concesionarios eliminados por el método de peores resultados de mercado (p. 233).
- Cuadro 6.16. Concesionarios supervivientes por el método de peores resultados de mercado (p. 234).
- Cuadro 6.17. Concesionarios supervivientes por cada uno de los métodos de eliminación (p. 235).
- Cuadro 6.18. Solución óptima de localización de concesionarios a través del método de reducción de puntos de venta (p. 243).
- Cuadro 6.19. Concesionarios supervivientes del modelo de reducción de la distancia media (p. 246).
- Cuadro 6.20. Solución de la recolocación de los concesionarios aplicando el logaritmo de maximización de la competencia espacial tomando como punto de partida los concesionarios supervivientes del modelo de reducción por el criterio de la distancia media (p. 248).
- Cuadro 6.21. Concesionarios supervivientes del modelo de reducción por eliminación de los peores resultados de mercado (p. 249).
- Cuadro 6.22. Solución de la recolocación de los concesionarios aplicando el logaritmo de la distancia media tomando como punto de partida los concesionarios supervivientes del modelo de reducción por eliminación de los peores resultados de mercado (p. 251).
- Cuadro 6.23. Concesionarios supervivientes del modelo de eliminación de los puntos de venta con peores resultados de mercado (p. 252).
- Cuadro 6.24. Solución de la recolocación de los concesionarios aplicando el logaritmo de maximización de la competencia espacial tomando como punto de partida los concesionarios supervivientes del modelo de reducción por eliminación de los peores resultados de mercado (p. 253).
- Cuadro 6.25. Soluciones de los distintos modelos de recolocación (p. 255).
- Cuadro 6.26. Solución óptima global para la localización de concesionarios en Andalucía (p. 261).
- Cuadro 6.27. Solución óptima individual para la localización de cada uno de los concesionarios de Andalucía (p. 263).
- Cuadro 6.28. Solución óptima global para la localización de concesionarios en Andalucía (p. 264).

ÍNDICE DE GRAFICOS

CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE UNA ESTRUCTURA ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS: EL CASO DE ANDALUCÍA.

- Gráfico 5.1. Evolución de la tasa de paro en España (p. 126).
- Gráfico 5.2. Evolución de las matriculaciones de turismos particulares en España (p. 127).
- Gráfico 5.3. Evolución de la tasa de paro en Andalucía y España (p. 130).
- Gráfico 5.4. Evolución Renta per cápita Andalucía y España (p. 132).
- Gráfico 5.5. Evolución de las matriculaciones en Andalucía y en España (p. 134).

PRIMERA PARTE: INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN

1.1. PRESENTACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO.

Descubrir la mejor ubicación geográfica para una actividad económica resulta de un evidente interés científico. Por ello, en los últimos años, los investigadores están desarrollando técnicas que permitan resolver la compleja realidad de la geografía económica, estudiando sofisticadas y poderosas herramientas para solucionar esta problemática.

En este marco el geomarketing permite tomar decisiones empresariales teniendo en cuenta criterios racionales de marketing y de geografía. Para realizar cualquier análisis de geomarketing, resulta necesario la utilización de Sistema de Información Geográfica (en adelante SIG), que permita relacionar las variables económicas con las variables cartográficas. Una de las definiciones más utilizadas de un SIG es la propuesta por el *National Center for Geographic Information and Analysis* (NCGIA): "un SIG es un sistema de información compuesto por hardware, software y procedimientos para capturar, manejar, manipular, analizar, modelizar y representar datos georeferenciados, con el objetivo de resolver problemas de gestión y planificación" (Moreno Navarro, 2009, 45).

La definición más aceptada de geomarketing, es la de Latour (2001): "el geomarketing podría ser definido como un sistema integrado por datos, programas informáticos de tratamiento, métodos estadísticos y representaciones gráficas destinado a producir una información útil para la toma de decisiones, a través de instrumentos que combinan la cartografía digital, gráficos y tablas" (Chasco Yrigoyen, 2003, 7).

El objetivo de esta Tesis Doctoral, es analizar la óptima localización de una red comercial. Por ello, es necesario destacar la creciente importancia que está teniendo el análisis de la localización de puntos de venta tanto en el ámbito empresarial como en el marketing. Sin duda, la localización de un punto venta es un arma estratégica para el éxito de una organización que es muy difícil de eliminar, ya que localizaciones óptimas hay sólo una en un área comercial delimitada. De hecho hay grandes multinacionales, como es el caso de Inditex, que tardan años en conseguir el emplazamiento óptimo de sus tiendas, ya que "una diferencia de veinte metros en la localización de una tienda, puede significar mucha diferencia a la hora de las ventas, por

eso se prefiere esperar para tener los locales en los mejores sitios” (*Produce +, Planeta Zara, 2002, minuto 34*).

En este sentido, “el conocimiento geográfico se está consolidando como un elemento estratégico de gran potencial que facilita la adecuación de una organización a los cambios que se producen en su entorno. La rapidez en la evolución del entorno de una organización está produciendo una traslación por parte de los gestores desde la planificación estratégica al pensamiento estratégico, como un continuo procesamiento de la información interna y externa que permita anticipar dichos cambios y generar una respuesta de manera flexible y oportuna. Los gestores deben tomar conciencia de esta realidad y desarrollar la destreza del pensamiento estratégico a través del entendimiento geográfico para poder reaccionar con mayor rapidez a las situaciones cambiantes e identificar nuevas alternativas para solucionar los problemas” “la importancia del espacio desde la perspectiva de la oferta y la demanda ponen de manifiesto la necesidad de estudiar las pautas que rigen la localización de las empresas y cómo los consumidores se comportan desde el punto de vista espacial. El análisis de la conducta de empresas y compradores en el espacio conduce al estudio de la atracción comercial. Este concepto está específicamente relacionado con todos aquellos factores que guían la elección de un punto de venta por el consumidor final. Las características del entorno competitivo han acrecentado el interés de éste fenómeno, lo que se ha visto reflejado en la literatura sobre el tema (*Calero de la Paz, 2004, 1 - 3*)”. Como se ha indicado con anterioridad, el análisis de compradores y empresas ha generado numerosa literatura, pero este es el primer análisis científico que se realiza al respecto sobre el sector del automóvil, por ello esta investigación se plantea como una gran oportunidad dentro del panorama científico y un ambicioso reto para analizar la localización óptima de puntos de venta, la importancia que tiene en el éxito empresarial y como es de determinante en el sector automovilístico.

El objetivo principal de la presente Tesis Doctoral es optimizar la localización geográfica de una red de concesionarios de automóviles, para que esta pueda ser viable a largo plazo y, por tanto, en momentos como los actuales asegurar su supervivencia. Por ello, se valorará en esta Tesis Doctoral si la localización de un concesionario es determinante para su éxito y si se debe tener en cuenta la localización geográfica de cada uno de los concesionarios con el resto de concesionarios de su misma red. Con esta información, se analizarán los resultados y se descubrirán las variables que determinan la viabilidad de los concesionarios a largo plazo y como conclusión, se optimizará la localización geográfica de una red comercial de concesionarios. Este trabajo empírico es una investigación longitudinal y abarca cinco años ya que en este período de tiempo se puede ver la fuerte corrección que ha sufrido la economía española y del sector automovilístico en concreto, y sus consecuencias en los puntos de venta

entre los años 2006 y 2011. Este período ha sido el más convulso económicamente de la historia reciente de este país, pasando en el año 2006 de una situación de bonanza económica sin precedentes a estar inmersos, en el año 2011, en la más grave crisis de los últimos años en tan sólo un lustro de tiempo.

Para alcanzar este objetivo principal y los objetivos secundarios se han creado seis bases de datos con información del sector de la automoción, información económica e información cartográfica.

1.2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El automóvil es un instrumento cotidiano, ya no sólo como elemento de transporte sino como elemento de trabajo (taxistas, repartidores, entre otros) e incluso llega a ser una muestra más de la personalidad y del estilo de vida. El sector de la automoción es un sector maduro y altamente competitivo en donde los oferentes tienen productos claramente diferenciados y donde la competencia, nacional e internacional, por incrementar las cuotas de mercado es cada vez mayor. Las características de la demanda de automóviles es que es unitaria y los bienes son duraderos, lo cual hace que las decisiones de compra sean profundamente analizadas debido a que se realiza una compra cada mucho tiempo. Por ello, es fundamental el análisis de la oferta, ya que la demanda es altamente exigente, selectiva y poco periódica. En este sentido, la ubicación de los concesionarios y su proximidad a la demanda, son uno de los factores más importantes para que esta sea cubierta. Sin embargo, no debe olvidarse, que uno de los mayores costes fijos que tiene que soportar una organización es el de la localización, pero por contra es una de las más poderosas armas para el éxito de una compañía, por su carácter único y sin competencia.

España es un país con una larga tradición automovilística y que ha llegado a ser el quinto productor mundial¹, llegando a ser una referencia internacional en la industria de la automoción. Además, se debe tener en cuenta que en nuestra historia abundan personajes mundialmente famosos en el sector de la automoción como Barreiros, Bonet, Anglada, Abadal, Ricart, La cuadra, Elizalde o más recientemente Arriortúa, por no citar grandes campeones deportivos como Carlos Sainz o Fernando Alonso.

¹ Información obtenida de la página web “Organización Internacional de Constructores de Automóviles” (OICA). Estadísticas de producción, año 1998.

Por otra parte, aunque se han realizado estudios basados en el sector de la automoción, ningún análisis se ha centrado en la localización geográfica de una red de concesionarios y la importancia que tiene esta localización geográfica en la supervivencia de cada uno y del conjunto de concesionarios que conforman esta red. En este sentido, resulta aún más sorprendente que cuando el sector automovilístico nacional, del cual se tiene una cantidad de información desbordante y donde las posibilidades de análisis son muy elevadas, no exista ninguna investigación en este sentido.

Por todo ello, la investigación se plantea como una gran oportunidad dentro del panorama científico y un ambicioso reto, debido a que se pretende analizar desde una amplia visión del sector automovilístico a nivel territorial, la optimización de la localización geográfica de una red de puntos de venta, teniendo en cuenta la ubicación geográfica de cada punto venta (concesionario) tanto en función de los demás puntos de venta de la misma red como de otras redes y sobre todo teniendo en cuenta la demanda de vehículos (compradores).

1.3. ESTRUCTURA DE LA INVESTIGACIÓN.

Para realizar cualquier estudio con la finalidad de profundizar en una materia concreta es condición necesaria delimitar claramente tanto el tema de estudio, sus conceptos y características, así como la estructura del trabajo y las herramientas a utilizar. Siguiendo esta línea argumental, un estudio que pretende adoptar un planteamiento científico, como es esta Tesis Doctoral, debe tener un marco definido de análisis, fundamentado en la utilización de un conjunto de elementos que pretenden describir, analizar y obtener conclusiones. Para la realización de este trabajo empírico, se utilizarán técnicas de geomarketing aplicadas al sector de la automoción en España, para identificar los factores relevantes que determinan la viabilidad de una red comercial.

El objetivo principal de la investigación, como ya se ha mencionado en el primer apartado, es analizar la importancia de la óptima localización de concesionarios en una red comercial. Los años recogidos en esta investigación, son el período comprendido entre los años 2006 y 2011 en la Comunidad de Andalucía.

Para tal propósito y su correcta realización, la investigación aparece estructurada en cinco partes claramente diferenciadas.

- I. Una primera parte, que está integrada por el capítulo introductorio, donde se presenta el objeto de estudio, argumentando la importancia de la investigación y los objetivos de esta Tesis Doctoral, así como los fundamentos metodológicos y diseño de la investigación.
- II. La segunda parte es el marco teórico, que está formada por los capítulos II y III, en los cuales se profundiza en el conocimiento del geomarketing y de las teorías de la localización.
- III. Una tercera parte en la que se encuentra la contrastación empírica, que son los capítulos IV, V y VI, en los que se presentan los objetivos de la investigación, las hipótesis de esta Tesis Doctoral, la información necesaria para la realización de esta investigación y se realizan los estudios previos a este trabajo empírico. En el capítulo sexto, se encuentra un estudio utilizando un SIG (Flowmap), que presenta los resultados y se obtiene la localización óptima de esta red de puntos de venta (concesionarios) en el territorio estudiado (Andalucía).
- IV. La cuarta parte es la conclusión, formado por el capítulo VII de la investigación, donde se exponen las conclusiones, las limitaciones y las futuras líneas de investigación a seguir en el futuro.

1.4. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

El presente apartado como objetivo explicar el tipo de investigación seguida, así como las técnicas empleadas.

1.4.1. Tipo de investigación.

La clasificación que se ha aplicado es la propuesta por Sierra Bravo (*Sierra Bravo, 2001; 32 – 37*):

- ✓ Finalidad: Se trata de una investigación aplicada al sector de la automoción desde la perspectiva del marketing, para descubrir los factores de localización de puntos de venta inciden en el éxito o fracaso empresarial.

- ✓ Alcance temporal: Es un estudio longitudinal que abarca un espacio temporal de cinco años, que son los comprendidos entre el período 2006 – 2011, por tanto este trabajo empírico es de tipo retrospectivo.
- ✓ Profundidad: Se comienza con una descripción de las modernas técnicas de Geomarketing se continúa con una análisis de la situación del sector automovilístico en España.
- ✓ Amplitud: El estudio tiene amplitud microeconómica y macroeconómica.
- ✓ Fuentes: La información que se analiza procede de fuentes secundarias.
- ✓ Carácter: El carácter de la investigación es mixto con la finalidad de un análisis objetivo y profundo, en donde se incluyen aspectos cualitativos y cuantitativos.
- ✓ Objeto social: El objeto a estudiar es el sector de la automoción en España y la aplicación del geomarketing al diseño de sus redes comerciales.

1.4.2. Técnicas de investigación.

Las fuentes utilizadas son fuentes secundarias externas. Una vez recopilados, examinados y analizados todos los estudios e investigaciones precedentes, se desarrolla un análisis propio surgido de la explotación de las bases de datos desarrolladas para esta Tesis. Concretamente, en esta investigación se han utilizado modelos de localización - asignación, aplicando los algoritmos pmediano y maximización de la competencia espacial.

SEGUNDA PARTE: MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2: GEOMARKETING.

2.1. SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA.

El geomarketing utiliza la geometría estadística para realizar ciertos cálculos. Ésta disciplina estadística fue definida por Goodchild (2008, 310) de la siguiente forma: “la geometría estadística aplica métodos probabilísticos a las formas geométricas”. Para cualquier estudio de geomarketing se necesita un Sistema de Información Geográfica (SIG). Por tanto, es necesario conocer qué son los Sistemas de Información Geográfica (SIG). “Una aplicación informática capaz de crear, almacenar, manipular, visualizar y analizar información geográfica” (Goodchild, 2000,6). “un conjunto de herramientas informáticas (tanto de tipo físico: procesador electrónico, periféricos, entre otros; como de carácter lógico: programas de ordenador) especialmente diseñado para manejar una base de datos de información espacial” (Bosque Sendra et al, 1995, 142). “Un sistema de Información Geográfica es todo aquel software que facilita la visualización, consulta y modificación de los datos geográficos, compuestos por datos alfanuméricos procedentes de las bases de datos tradicionales” (García Palomo, 1997, 99).

En esta línea, se pueden destacar otras definiciones de SIG, como las que se pueden encontrar en el cuadro siguiente:

Cuadro 2.1. Definiciones de SIG.

Sistema digital para el análisis y manipulación de todo tipo de datos geográficos a fin de aportar información útil para las decisiones territoriales (Tomlinson, 1984)
Sistema para capturar, almacenar, validar, integrar, manipular, analizar y representar datos referenciados sobre la tierra (DOE, 1987)
SIG como denominación de bases de datos automatizada que contiene información espacial (Cebrián, 1988)
Los sistemas de software que incluyen cuatro funciones (entrada, almacenaje, manipulación y análisis y representación); y debe realizar eficazmente las cuatro tareas (Marble, 1990).

Cuadro 2.1. Definiciones de SIG (Continuación).

<p>Un sistema de hardware, software y procedimientos elaborados para facilitar la obtención, gestión, manipulación, análisis, modelado, representación y salida de datos espacialmente referenciados para resolver problemas complejos de planificación y gestión (NCGIA, 1990)</p>
<p>Una herramienta para la investigación urbana y regional, análisis de políticas, simulación de actuaciones y planificación. Un SIG consiste en una base de datos que contiene datos referenciados espacialmente y, que como un LIS (Land Information System), tiene una serie de procedimientos y técnicas para la recogida, actualización y análisis de los datos (Scholten y Van del Vlungt, 1990)</p>
<p>Puede ser concebido como una especialización de un sistema de bases de datos, caracterizado por su capacidad de manejar datos geográficos, que están georreferenciados y los cuales pueden ser visualizados como mapas (Bracken and Webster, 1992)</p>
<p>Tecnología informática para gestionar y analizar la información espacial (Bosque, 1992).</p>
<p>Software utilizado para automatizar, analizar y representar datos geográficos georreferenciados y organizados según un modelo topológico (Aesigt, 1993)</p>
<p>Un SIG abarca tecnología de la información, gestión de la información, asuntos legales y de negocios, y conceptos específicos de materias de un gran abanico de disciplinas, pero es implícito en la idea de SIG que es una tecnología usada para tomar decisiones en la solución de problemas que tenga al menos una parte de componente espacial (Maguirre, Goodcjild y Rhind, 1991) (Cassetari, 1993)</p>
<p>Modelo informatizado del mundo real, descrito en un sistema de referencia ligado a la tierra, establecido para satisfacer unas necesidades de información específicas respondiendo a un conjunto de preguntas concretas (Rodríguez Pascual, 1993)</p>
<p>Un intento de constituir una visión esquemática de una realidad compleja (Bosque, 1994)</p>
<p>Una base de datos espacializada que contiene objetos geométricos (Cebrián, 1994)</p>
<p>Un sistema de base de datos mecanizada para captura, almacenaje, recuperación, análisis y visualización de datos espaciales (Huxhold and Levisohn, 1995)</p>

Cuadro 2.1. Definiciones de SIG (Continuación).

Un SIG es una herramienta de análisis. La mayor ventaja de un SIG es que permite identificar las relaciones espaciales entre características de varios mapas. Un SIG no almacena un mapa en sentido convencional, ni almacena una imagen concreta o vista de un área geográfica. En vez de ello, un SIG almacena los datos a partir de los cuales se puede crear la escala deseada, dibujada para satisfacer un producto. En suma un SIG no contiene mapas o gráficos, sino una base de datos. El concepto de las bases de datos es central para un SIG, y es la principal diferencia entre un SIG y un simple graficador o sistema informático de cartografía, que sólo puede producir buenos gráficos (Understandings GIS, 1995 - traducción de Torres Alfosea, 1995)

Son un instrumento nuevo de percepción y comprensión del territorio (De Abreu, 1996)

Un conjunto de herramientas para reunir, introducir, almacenar, recuperar, transformar y cartografiar datos espaciales sobre el mundo real para un conjunto particular de objetivos (Burrough y Mc Donnell, 1997)

Fuente: elaboración propia a partir de Calero de la Paz (2004).

El objetivo principal de un SIG es hacer más sencillo el análisis de datos geográficos a través de aplicaciones informáticas que simplifiquen el cálculo y, con ello tomar decisiones con una base científica. Un SIG es capaz de ofrecer una potencialidad mucho mayor que un sistema de mapas automatizado simple por dos razones: debido a sus funciones analíticas; y debido a la importancia de las relaciones entre los objetos, que no son significativos en el mapa simple. La base del poder de un SIG radica en su capacidad para llevar a cabo varias clases únicas de funciones (Goodchild, 1991, 6):

- Computación relaciones espaciales entre objetos.
- Uso de relaciones espaciales para asignar nuevos atributos a objetos; por ejemplo, las distancias de los clientes de la ubicación de un centro comercial.
- Computación nuevos objetos de las existentes; por ejemplo, un área comercial (objeto de área) de ubicaciones del cliente (punto de objetos).

- Análisis de los atributos de una clase de objetos referenciados geográficamente; por ejemplo, seleccionando a todos los clientes con ingresos > \$30000 y mostrando sus ubicaciones.

- Análisis de múltiples clases de objetos; por ejemplo, previsión de viajes a los centros comerciales basados en características de barrios (objetos de área), centros comerciales (punto de objetos) y viajes (punto – relaciones de área).

Para la toma de decisiones en un SIG se debe tener un gran volumen de datos georeferenciados. Por ello, el mayor coste de una investigación en la que se utilice un SIG es la obtención de datos, tanto es así que Alfonso Rubio, Director General de ESRI, afirma que el coste de la información en relación a un estudio completo del SIG se estima en cifras que van desde el 50% hasta el 95%, especialmente en proyectos de gran envergadura (*Rubio Barroso et al, 1997, 100*). Por ello cabe destacar, la importancia de los datos que nutren al SIG ya que sin ellos no se podría realizar ningún trabajo y que además son una gran parte del coste tanto personal como económico de cualquier proyecto.

Por tanto se puede decir que la función principal de un SIG es la de almacenar de una manera óptima un gran volumen de datos georeferenciados. Son los datos que tienen una georeferenciación, es decir una posición geográfica definida y que tal hecho sea relevante e importante para proporcionar información sobre alguna cuestión. De este modo, en principio, los datos no espaciales no se incluyen ni se manejan con un SIG (*Bosque Sendra et al, 1995, 142*). La localización de los targets o agentes económicos sobre un mapa (geolocalización) es el elemento básico que permitirá una primera visualización de la información” (*Chasco Irigoyen, 2012, 50*).

También se debe destacar, las características de la información tratada en un SIG. Hay dos tipos de información espacial:

- I. Observación/soporte (con una concreta posición geográfica).
- II. Variables o atributos temáticos definidos sobre dicha observación.

Esta distinción exige poder establecer con cierta claridad una separación entre algo material que se encuentra localizado y una serie de propiedades que adornan este lugar geográfico (*Bosque Sendra et al, 1995, 143*). Este vínculo entre atributos y geografía es una característica distintiva de los SIG (*Goodchild, 1991, 4*). Por tanto, la diferencia fundamental con las bases de datos usadas de manera habitual, es que la información contenida en un SIG esta georeferenciada. En este sentido, se puede decir que la localización geográfica es la clave en el almacenamiento, recuperación y análisis de la información para un SIG. Se puede afirmar a raíz de lo citado anteriormente que: “Esta nueva tecnología permite definir las necesidades del usuario (perfil del cliente, áreas de expansión comercial, huecos de mercado) mediante su representación geográfica y geo - referenciando sus datos a coordenadas del terreno” (*García Palomo, 1997, 99*). Un SIG equipado con un modelo básico de información geográfica podría realizar una amplia gama de análisis espaciales y como apoyo de todo tipo al análisis espacial (*Goodchild, 2000, 6*). Esta evolución que han sufrido los SIG en los últimos años se debe a que se han desarrollado a partir de innovaciones tecnológicas que han surgido en campos especializados de la geografía y otras ciencias (tratamiento de imágenes, análisis fotogramétricos, cartografía automática, entre otras), para constituir un sistema único, más potente que la suma de las partes. Se puede considerar a un SIG como “aquel que permita realizar operaciones espaciales con la información, es decir, relacionar la información alfanumérica con la espacial” (*García Palomo, 1997, 99-100*).

Básicamente un SIG está estructurado por cuatro elementos fundamentales que son: hardware, software, datos y usuarios (*Barredo, 1996 en Calero de la Paz 2004, 19 - 20*).

- El *hardware* o el componente físico del sistema, se compone de una plataforma de ordenador (estación de trabajo, PC) y una serie de periféricos englobados en dos grupos fundamentales: de entrada y de salida. En los primeros se pueden incluir las mesas digitalizadoras, los scanners (lectores raster o barreadores electrónicos) y el teclado; en los segundos, plotter o trazador, impresoras y monitores.
- En cuanto al *software*, “es el encargado de realizar las operaciones y la manipulación de los datos”. Los programas SIG proveen las herramientas y

funcionalidades necesarias para almacenar, analizar y mostrar información geográfica. Los componentes principales del software SIG son:

- Sistema de manejo de base de datos.
- Una interfaz gráfica de usuarios (IGU) que facilita el acceso a las herramientas.
- Herramientas para captura, registro y manejo de información geográfica. El paso de información analógica, en papel, a formato digital de una computadora se puede realizar a través de diferentes métodos como la digitalización, la vectorización o la importación.

2.2. EVOLUCIÓN Y APLICACIONES DE LOS SIG.

En los años sesenta y setenta, comenzaron a crearse SIGs para distintos proyectos destacando principalmente los relacionados con la utilización del suelo. En este sentido, el principal garante de este tipo de proyectos fueron las Administraciones públicas. De manera general, se considera que el comienzo de los SIG se produjo en 1964, cuando Roger Tomlinson pretendía el análisis de la información del *Canadá Land Inventory*, para un posterior desarrollo de planes de gestión de diversas zonas de Canadá. Para ello estableció un banco de datos territorial, el denominado *Canadian Geographical Information System (CGIS)*. Su aplicación consistió en desarrollar, a partir de una serie de mapas temáticos, un modelo de procesamiento integrado (estructuración de la información territorial, superposición cartográfica, captación de datos, vectorización de imágenes escaneadas...). Este proyecto fue financiado por el Departamento de Agricultura de Canadá, siendo la empresa IBM la que aportó del hardware necesario. Posteriormente, se crea el primer programa vectorial de SIG: ODYSSEY. Con él, se incluye la digitalización semiautomática, la gestión de bases de datos y la elaboración interactiva de los mapas (*Bosque Sendra, 1992 en Moreno Navarro, 2009, 48*). “El sistema de información geográfica de Canadá (CGIS) construido por Tomlinson estaba basado en vectores, los cuales grabaron los límites entre áreas adyacentes como secuencias de vértices conectados por líneas rectas. Para estimar la cantidad de tierra disponible, ésta fue clasificada como apta y como no apta para la agricultura en el mapa de capacidad de suelo, para ello se utilizó un mapa de uso actual de la tierra, en el cual era necesario calcular la intersección de las respectivas

áreas, una tarea que resultó ser bastante desalentadora desde una perspectiva algorítmica” (Goodchild, 2008, 311-312).

Un resumen de la evolución histórica de los SIG teniendo en cuenta los principales proyectos de cada década es el siguiente (Rubio Barroso, 1997, 94 – 95):

1. **Años 60.** Está aceptado que el inventario forestal de Canadá, realizado en la segunda mitad de los años 60 bajo la dirección de *Roger Tomlinson*, fue la primera aplicación real en la que se pusieron las bases de muchos de los conceptos que todavía seguimos aplicando.
2. **Años 70.** El trabajo realizado en el Laboratorio de Análisis Espacial de la Universidad de Harvard, fue el caldo de cultivo en el que se formaron personas que después han liderado el desarrollo de la industria como Jack Dangermond o Scott Morehouse (ESRI), David Sinton (Intergraph) o Bruce Rado (ERDAS).
3. **Años 80.** Durante los años 70 se comenzó la aplicación de los SIG a problemas específicos, como el planeamiento o el impacto ambiental, pero fue a principios de los años 80, con la aparición de ordenadores con terminales gráficos, cuando cristalizó una industria, especialmente con la aparición de ARC/INFO como producto comercial en 1982.
4. **Años 90.** El paso de la década de los 80 a los 90, con la popularización de las estaciones de trabajo UNIX, proporcionó, por primera vez, una plataforma adecuada para desplegar toda la potencia de los GIS, aunque con unas barreras de precio que los han restringido a aplicaciones técnicas profesionales.

La utilidad de un SIG es muy variada “hay numerosos tipos de análisis espaciales, incluyendo análisis de proximidad, de solapamientos, de continuidad, operaciones con límites, análisis superficial, análisis de redes y análisis basados en píxeles” (García Palomo, 1997,101). La capacidad de manejar las relaciones entre los objetos le da un poder enorme a los SIG como una herramienta analítica y de modelización (Goodchild, 1991, 5).

Las posibilidades de utilización de los SIG son numerosas. Esto es debido, a que la base de datos en la que se almacena la información georreferenciada, permite realizar consultas de diversos tipos para dar respuesta a diferentes campos. “El despegue acelerado del geomarketing, se ha sustentado en las excelentes prestaciones que los SIG han proporcionado para gestionar, analizar y presentar datos relevantes para la actividad comercial minorista y los servicios para la población” (Moreno Jiménez, 2004,1). Las principales áreas de utilización de los SIG se recogen en el cuadro 2.2:

Cuadro 2.2. Aplicaciones de los SIG.

Medio ambiente y recursos naturales	Estudios y actuaciones forestales, cambios en los usos del suelo, estudios de impacto ambiental, localización de vertederos, evaluación de la desertización y la erosión, gestión de recursos, entre otros.
Catastro de bienes rústicos y urbanos	La capacidad de almacenar las entidades espaciales (parcelas), junto con sus atributos (propietario, uso, entre otros), convierten a los SIG en la tecnología idónea para servir como soporte a los grandes inventarios.
	Información espacial (localización, límites y superficies) Y temática (cultivos o aprovechamientos, calidades, valores...) de los catastros para su gestión y eficaz.
Infraestructuras, transportes y articulación regional	Trazado y planificación de las infraestructuras lineales, mantenimiento y conservación de infraestructuras de transportes, impactos territoriales de las nuevas infraestructuras, sistemas de navegación para automóviles, determinación de caminos óptimos, dibujo de áreas de influencia entre otras.
Redes de infraestructuras básicas	Las compañías de servicio públicos (redes eléctricas, telefonía, de distribución de agua, de gas, de alcantarillados, entre otros.; análisis de capacidades, trazados, conectividad, accesibilidad, impactos, evaluaciones medioambientales y económicas, entre otras) tienen que gestionar grandes redes sobre el territorio. Operaciones como mantenimiento, reparaciones, calidad de servicio, o inclusive la atención a clientes, se basan en tecnología SIG.
Protección civil	Determinación y evaluación de riesgos, desastres, y catástrofes naturales y antrópicas... Planes de actuación ante su presencia.

Cuadro 2.2. Aplicaciones de los SIG (Continuación).

Planificación urbana	Gestión de impuestos municipales, control del cumplimiento de la normativa urbanística, localización de nuevos equipamientos, mejora del transporte, control de tráfico, entre otros.
Estudios y análisis	Son el campo original de aplicación. Estudios como el impacto ambiental, la planificación urbanística, entre otros; hacen uso extensivo de los Sistemas de información geográfica.
	Estudios del Patrimonio histórico, arqueológico, antropológico, ente otros. Localizaciones, impactos, actuaciones...
	Sanidad: distribución de centros, determinación de áreas de influencia con carencias/necesidades, evaluaciones y seguimientos epidemiológicos, red de transporte sanitario/ambulancias...
	Estudios de seguridad (policía y militar)
	Aplicaciones pedagógicas / docentes (a todos los niveles, en el aula o mediante resultados trasladables a libros, atlas, formato digital y/o CD-ROM, entre otros.).
	Aplicaciones en ingeniería (control de piezas y sistemas)
	Utilización como plataforma de aplicaciones de ocio, desde las más lúdicas (juegos) hasta ser el soporte de guías turísticas
	El geomarketing es una de las últimas áreas de aplicación de los SIG. Operaciones como la expansión de una cadena de franquicias o la especialización de una red bancaria tienen un fuerte componente geográfico.
	Un dato es la tendencia a agruparse en barrios y urbanizaciones de personas con un estilo de vida similar. Este hecho, unido a la necesidad de enviar mensajes diferenciados a distintos perfiles de población, ha dado lugar al micromarketing geográfico.
	Análisis espacial de mercados, geomarketing o geodemografía; localización de sedes o centros, estudios de accesibilidad, potencial de mercado, áreas de influencia, ente otros.

Fuente: elaboración propia a partir de J.G. Moreno Navarro (2009) y A. Rubio Barroso (1997).

Casado Izquierdo y Palacios Mora en 2012, realizaron un trabajo de investigación sobre los módulos de atención ciudadana en el estado de Chihuahua (Méjico). Estos módulos desempeñan un papel fundamental dentro de las funciones del Instituto Federal Electoral (IFE) como organismo responsable de organizar las elecciones federales en el estado de Chihuahua, al ser los encargados de proporcionar la credencial de elector (documento necesario para ejercer el derecho al voto) a las personas que cumplen con los requisitos exigidos para su adquisición. La necesidad de garantizar el derecho al voto a todos los ciudadanos y, por tanto, el acceso a la

credencial de elector, ha llevado al IFE a desarrollar tres tipos de módulos a fin de atender distintas situaciones: fijos, semifijos y móviles.

- Los módulos fijos se localizan básicamente en grandes ciudades a fin de cubrir la alta demanda
- Los módulos móviles cubren la demanda de extensas áreas rurales donde la población presenta una distribución muy dispersa.
- Por último, los módulos semifijos se utilizan tanto para atender la demanda en áreas con población dispersa como para realizar campañas de credencialización en ciertas zonas al interior de las ciudades.

En este trabajo se aplicó un SIG para optimizar los emplazamientos de los módulos del IFE. Los emplazamientos propuestos de módulos fijos, a través de diferentes algoritmos y escenarios, responden a la distribución espacial de la demanda y, por tanto, de la población, la cual presenta una importante concentración en los dos principales núcleos urbanos de la entidad del estado de Chihuahua, Ciudad Juárez y Chihuahua. La conclusión de este trabajo fue una reducción del número de módulos fijos en estos núcleos urbanos pero que a cambio incrementarían su capacidad, lo que se justifica por la alta accesibilidad al interior de estas ciudades si se compara con el resto del estado; la creación de macro-módulos ya era una posibilidad considerada por el propio IFE antes de este estudio, la cual quedó confirmada gracias a esta investigación. Como resultado de la aplicación de estas conclusiones se obtuvo una mayor equidad espacial en el reparto y acceso a estos módulos fijos, lo cual beneficia principalmente a ciudades medias y pequeñas del estado, cuya posibilidad de responder a la demanda de las áreas rurales aledañas es relevante (*Casado Izquierdo y Palacios Mora, 2012, 227- 251*).

2.3 APLICACIONES DE LOS SIG AL MARKETING.

Los especialistas en marketing han ido mostrando progresivamente un mayor interés por la información geográfica; han considerado el análisis espacial como una fuente para la creación de valor en la empresa y la localización empresarial como una ventaja competitiva que no puede

ser arrebatada por parte de sus competidores. Por ello, las compañías cada vez le dan mayor importancia al análisis geográfico del entorno. Chasco Yrigoyen (2003, 6 - 8) afirma que: “El geomarketing (...) permite a los decisores visualizar las estrategias de marketing y poner al descubierto aquellas localizaciones de mayor potencialidad en un negocio”. Por tanto, Se puede decir, que el “geomarketing forma parte de la economía espacial, que se fundamenta sobre el principio general de que la distancia geográfica ejerce una verdadera influencia sobre la actividad económica”. “Conjunto de técnicas que permiten analizar la realidad económico-social desde un punto de vista geográfico, a través de instrumentos cartográficos y herramientas de la estadística espacial”.

Por tanto el geomarketing se identifica como un elemento determinante para el crecimiento empresarial ya que como afirma Ganesan (2005, 55): “las empresas ubicadas más próximas físicamente participan con mayor frecuencia en contactos cara a cara”. Se puede inferir de lo indicado en los capítulos anteriores, que el geomarketing forma parte de la economía espacial, que se basa en la importancia de la localización geográfica, en la búsqueda de entornos propicios para la empresa y del análisis de la distancia geográfica entre los clientes y la empresa, lo que se conoce como coste o fricción espacial. A partir de estos tres condicionantes se implementa el geomarketing para dar respuesta a toda la problemática económica relacionada con la geografía espacial y social.

El análisis espacial se está revelando como un elemento determinante para la viabilidad de las empresas, gracias a su capacidad de adaptación en entornos cambiantes como son los actuales. Por ello, cada vez es más habitual ver como los responsables de las organizaciones están desarrollando sus conocimientos geográficos para tomar decisiones estratégicas con mayor rapidez a través de este método científico. Como indica Ozimec: “Los responsables de marketing suelen utilizar sistemas de información geográfica (SIG) para ayudar a identificar los puntos de venta adecuados, distribuir regionalmente las campañas de publicidad y actividades de marketing directo” (Ozimec, 2010, 94).

Mittal et al (2004, 48 – 62). Identificaron un modelo con los patrones regionales de satisfacción, utilizando la regresión geográficamente ponderada (GWR), una técnica econométrica espacial que ha sido empleada principalmente fuera de la literatura de marketing. Esta regresión se aplicó sobre un total 164.085 datos de clientes, que estaban representados en 21.636 códigos postales a lo largo de los Estados Unidos. Este estudio pretendió descubrir si

entre los conductores de automóvil, la valoración sobre los servicios puede variar regionalmente no sólo debido al paisaje psicológico, sino también debido al paisaje físico. Aunque no haya sido aplicado en la literatura de márketing, el GWR ha sido usado en la agricultura, en el análisis del entorno, bienes inmuebles, educación y la ciencia política. Se describe al GWR como conceptualmente similar a la regresión de Kernel². En cada ecuación, la variable dependiente (y) es modelada como una función de los predictores (x) por la regresión ponderada, y los pesos para cada observación son determinados por la proximidad a la observación central y a la observación vecina. La diferencia clave es que en la regresión de Kernel, es el suplemento de peso hecho sobre "el atributo espacio" de las variables independientes, mientras que en GWR está hecho en las dos dimensiones geográficas del espacio, así evitan la bien sabida "maldición de la dimensionalidad " que afecta al método de valoración de la densidad de Kernel. GWR estima una relación lineal entre predictores y la variable dependiente, y los parámetros varían a través de las localizaciones.

Hay que considerar el modelo de regresión lineal tradicional reunido a través de todas las posiciones, como la función objetivo: $Y=X\beta+\epsilon$.

GWR da más peso a datos de posiciones más cercanas que a datos de posiciones más distantes. La técnica GWR debería ser usada cuando hay autocorrelación espacial en las variables. La alta autocorrelación positiva implica que los valores de las áreas vecinas son similares las unas de las otras, mientras que la alta autocorrelación negativa implica que son distintas la una de la otra.

Este estudio de satisfacción se realizó sobre clientes que han poseído un vehículo durante 33 meses y quien han pasado una revisión en un concesionario oficial en los últimos 6 meses. Así, todos los encuestados tienen relativamente, un nivel alto de experiencia con el producto (el vehículo) y al menos han acudido en una ocasión a que le preste sus servicios un concesionario oficial. Se usó una muestra de 164.085 clientes que rellenaron el estudio de satisfacción. De estos datos, se creó una muestra seleccionada al azar consistente en clientes pertenecientes a 32.000 códigos postales. De los 31.956 códigos postales de los Estados Unidos, se consiguieron datos para sólo 21.636, o el 67,7 %. En otras palabras, el 32,3 % de los códigos postales no se tiene ningún dato. A las variables que se midieron se le aplicó una escala

² El estimador de Kernel fue definido como: un método atractivo para una estimación flexible de la distribución geográfica de los clientes (*Donthu y Rust, 1989, 201*).

de puntos (1 = " sumamente insatisfecho " 10 = " sumamente satisfecho "). Cada cliente i contestó las preguntas siguientes sobre la escala de diez puntos: " sobre la base de la experiencia que pueda tener, como tabularía la satisfacción con la experiencia de propiedad del vehículo total (OVERALLSAT $_i$), la calidad de vehículo (PRODQUAL $_i$), y del servicio del distribuidor (DLRSRVI)". Los clientes también indicaron el código postal de su residencia corriente. Con ello se obtuvo la latitud y coordenadas de longitud para el centroide de cada código postal. De los centroides, se calculó la distancia euclídea, entre cada código postal y el conjunto de todos los códigos postales. Usando GWR, se estimó una ecuación, que representa la relación entre la satisfacción de la experiencia de propiedad del automóvil que es una función de calidad del vehículo y del servicio del distribuidor:

$$\text{OVERALLSAT}_j = \beta_{0j} + \beta_{1j}\text{PRODQUAL}_1 + \beta_{2j}\text{DLRSRV}_1 + e_i$$

Usando este modelo, las marcas automovilísticas pueden identificar las áreas en las cuales se debería mejorar la calidad del servicio del concesionario. Los resultados de esta encuesta, se representaron en la siguiente figura pintando los coeficientes de regresión para cada posición, color más oscuro indica el coeficiente de regresión más grande.

Figura 2.1. Representación de los resultados de calidad servicio.



Fuente: Mittal, 2004, 54.

Otro aspecto que se tuvo en cuenta en este estudio fue determinar empíricamente el grado en el que los diferentes factores relacionados con los paisajes físicos y psicológicos afectan a la importancia de la satisfacción total de los conductores de automóviles. Para obtener estas medidas de algunos factores de cada código postal, se añadieron variables del censo estadounidense y del servicio meteorológico. Se incluyeron sólo variables para las cuales los datos sobre al menos el 95 % de los códigos postales estaban disponibles. Se combinaron las variables con las medidas de estudio y los resultados de GWR en el nivel de código postal. Los resultados de este segundo análisis fueron:

- ✓ Según aumentan los ingresos per cápita, la importancia asignada sobre el coche ($\beta = .023$) y los servicios de distribuidor ($\beta = .071$) aumentan.
- ✓ Sin embargo, cuando la proporción de hombres en una región aumenta, la importancia de servicio del distribuidor disminuye ($\beta = -.031$), pero la importancia del automóvil se incrementa ($\beta = .016$).
- ✓ En cuanto a la edad, los compradores más jóvenes (25 años o más jóvenes) dan más importancia sobre el coche ($\beta = .117$) que sobre el servicio del distribuidor ($\beta = -0.25$).
- ✓ Al contrario los compradores mayores 60 años de edad, dan una mayor importancia tanto al coche ($\beta = .062$) como al servicio del distribuidor ($\beta = .090$).
- ✓ Se encontraron resultados similares para la educación. Dentro de un área, en la que la proporción de gente con menos de noveno grado de educación aumenta, entonces también lo hace la importancia del coche ($\beta = .085$) y del servicio del distribuidor ($\beta = .026$). Como alguna vez, entre la gente que tiene un grado de graduado, la importancia del coche parece ser inferior ($\beta = -.046$), pero la importancia de servicio parece ser más alta ($\beta = .073$).
- ✓ La importancia del coche y del distribuidor tiende a disminuir ($\beta = -.041$ y $-.031$, respectivamente) cuando la gente utiliza el transporte público de manera habitual.

En resumen, los factores asociados con el paisaje psicológico y físico estadísticamente son asociados con la importancia del servicio del distribuidor y la calidad del vehículo, aunque la naturaleza de la asociación sea más bien compleja (Mittal, 2004, 48 – 62). Esta investigación puso de manifiesto como la localización geográfica y los aspectos psicológicos afectan a los resultados de una compañía, ya que estos son determinantes para la percepción de la calidad del servicio. En este trabajo se ha revelado que los clientes son distintos en función de su localización geográfica y de las características de esta ubicación (temperatura, nieve) y que los condicionantes psicológicos (formación, situación económica) afectan a la percepción de la calidad del servicio ofrecido por los concesionarios oficiales.

Por otro lado, la Nueva Geografía económica ha dado un salto cualitativo desde la aplicación de los ordenadores al análisis y a la toma de decisiones económicas, tomando como referencia los estudios geográficos. Entre las nuevas herramientas que han permitido obtener el máximo rendimiento de la información disponible se pueden destacar las siguientes (Calero de la Paz, 2004, 33 - 34):

- Sistemas de información Geográfica (SIG).
- *Decision Support Solutions (DSS)* y *Executive Information Systems (EIS)*, que permiten analizar de forma multidimensional la información, gestionando la misma a tanto a nivel interno como externo.
- *Data Mining (DM)*, que permite el análisis estadístico de la información de cara a la predicción del comportamiento de los clientes.
- *Customer Relationship Management (CRM)*, cuyo objetivo es el de controlar y gestionar todas las interacciones con el cliente por diversos canales de distribución (red de ventas, *call – center*, marketing directo, *e-mail*).
- *Electronic Customer Relationship Management (E-CRM)*. Es una combinación de las técnicas tradicionales de gestión de las relaciones con los clientes (CRM) con las tecnologías de la comunicación que se engloban en lo que se ha venido a denominar *e-business* (Internet y telefonía móvil).

- *Enterprise Resources Management (ERP)*, que permiten la planificación de recursos a corto y medio plazo: gestión de inventarios y procesos de fabricación.
- *Supply Change Management (SCM)*, su función es la de gestionar las relaciones con los proveedores, la cadena de suministro.

Para poder desarrollar todo el potencial de estas herramientas, se necesitan bases de datos que sean capaces de contener información georeferenciada, cualitativa e histórica con la que poder realizar consultas y obtener los informes deseados. Esta información es tan importante que Ozimec (2010, 94) afirma que: “Aproximadamente el 75% de los datos que utilizan los responsables de las empresas incluyen al menos un componente espacial, tales como dirección del cliente, distribución de la población, distribución de la competencia, localización de los puntos de venta o la distribución demográfica de los clientes”. Esta información demuestra la importancia que tiene la información espacial de los clientes para la toma de decisiones en la empresa. Esta información espacial debe estar ordenada en un SIG para poder ser explotada. En este sentido, Moreno Navarro (2009, 50 – 52) considera que según esté organizada la información en un SIG, que elementos espaciales contenga la información y que atributos temáticos se le hayan añadido a los datos, se puede hablar de dos modelos de SIGs:

1. El modelo Raster.
2. El modelo Vectorial.

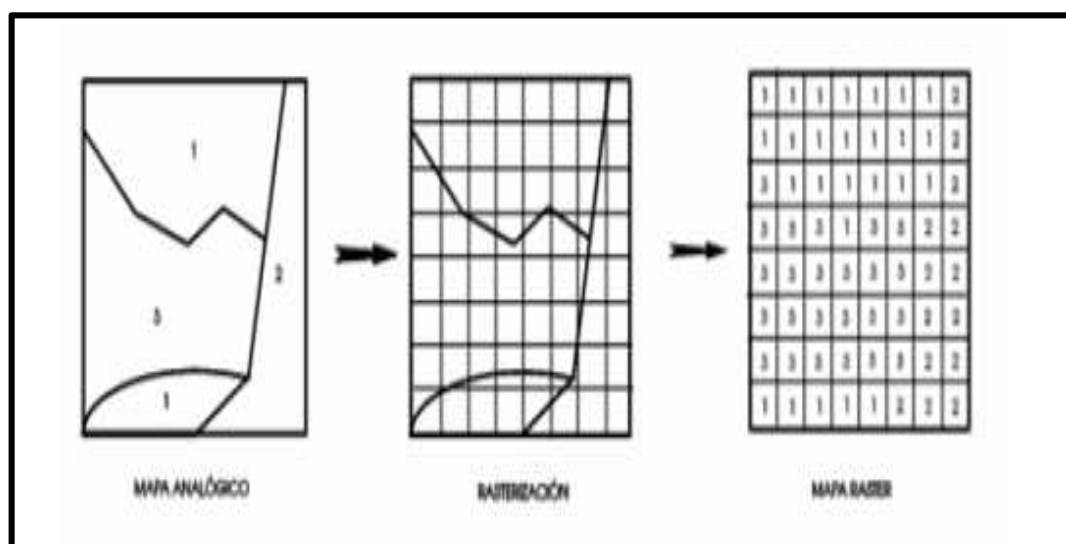
Modelo Raster

El modelo raster representa la realidad a través de superficies determinadas que quedan dispuestas en forma de matriz, en la que cada elemento está representado por un “pixel³”. La representación cartográfica queda dividida en celdas a manera de las teselas de un mosaico que, agrupadas o en unidades, representan los objetos de la realidad. La representación queda simplificada en formas geométricas predominando los cuadrados y los rectángulos. La

³ Unidad mínima de representación gráfica digitalizada.

resolución depende del tamaño de dichas celdas, que representan normalmente superficies de 10 y 100 m², y de 1 y 10 km², siendo más extendido el uso de celdas de 100 m². Estas celdas quedan identificadas en un diagrama cartesiano según las filas y columnas que van ocupando, tal y como muestra el siguiente gráfico. La identificación conforme a este sistema de coordenadas tiene su correspondencia en los sistemas vectoriales que veremos posteriormente.

Figura 2.2. Representación Raster.



Fuente: Moreno Navarro ,2009, 50.

Lo que hace realmente el sistema raster es digitalizar el mundo real transformando los elementos a representar en píxeles. De este modo, cada celda tiene un valor que la identifica y /o agrupa entre las demás, lo que resulta especialmente útil para representar fenómenos que se manifiestan en el territorio, como por ejemplo:

- Variables físicas, como son la topografía (valor según altura o pendiente) y precipitaciones.
- Regiones, que estarían constituidas por píxeles agrupados con el mismo valor.
- Usos de suelo o cualquier tipo de información determinada por áreas, que tendrían valores asignados según una clasificación adoptada previamente.

- Distancias entre objetos, ya que existe un sistema de coordenadas con una dimensión determinada para cada uno de los píxeles.
- Emisiones y reflexiones de energía, que son captadas por los sensores de los satélites, cuya información es digitalizada en función del valor de las emisiones.

Modelo Vectorial

La representación espacial en un modelo vectorial se basa en la localización de puntos individuales según determinadas coordenadas, viniendo definida por funciones matemáticas, por lo que se pueden representar puntos, líneas parábolas, polígonos...En estos casos los datos incluidos en los SIGs deben ser parámetros que se den en una ecuación, tales como radios de círculos, distancias en general, entre otros. Los puntos, las líneas y los polígonos son las unidades que contienen la información, de manera más compleja que en el modelo raster.

Cada uno de los elementos tendrá asignado los parámetros identificativos para su función dentro de un registro. Estos parámetros suelen estar contenidos en campos, como por ejemplo “perímetro” en el caso de los polígonos, “longitud” en el caso de las líneas y, por supuesto, las coordenadas de los puntos que lo constituyen o configuran. En este modelo la unidad básica de representación gráfica es el punto. Una línea estará determinada por un punto de origen y otro final, cada uno con sus respectivas coordenadas. A su vez un polígono estará determinado por varias líneas. En el argot de los SIGs se denominan nodos, arcos y polígonos propiamente dichos. Estos elementos representados por registros pueden añadir a los campos contenidos otros atributos, tanto nominales como numéricos, aunque en algunos SIGs vectoriales se mantienen los atributos en diferentes bases de datos. Cada elemento llevará una etiqueta que lo vincula a su correspondiente registro dentro de la base de datos y por lo tanto le asigna los atributos que se hayan incluido. De esta forma se consigue llevar hasta su máxima consecuencia la definición de un SIG como una herramienta que aplica la operatividad de una base de datos a la representación cartográfica de sus registros, pero que además toda modificación en su componente gráfica va a tener a su vez su efecto correspondiente en la base de datos.

Para Rubio Barroso (1997, 95 – 97), dentro del modelo vectorial hay dos sub-modelos que son: el modelo vectorial topológico y el no topológico. Las características principales de estos modelos son las siguientes:

- a) Vectorial topológico: es el modelo de datos más clásico. En él se distinguen tres tipos de entidades básicas: puntos, líneas y polígonos. Los arcos se conectan en nodos y los polígonos están compuestos por arcos, de forma que están conectados a un nodo, el arco que constituye la frontera común entre dos polígonos.

Cuadro 2.3. Relación capa – estructura – atributos.

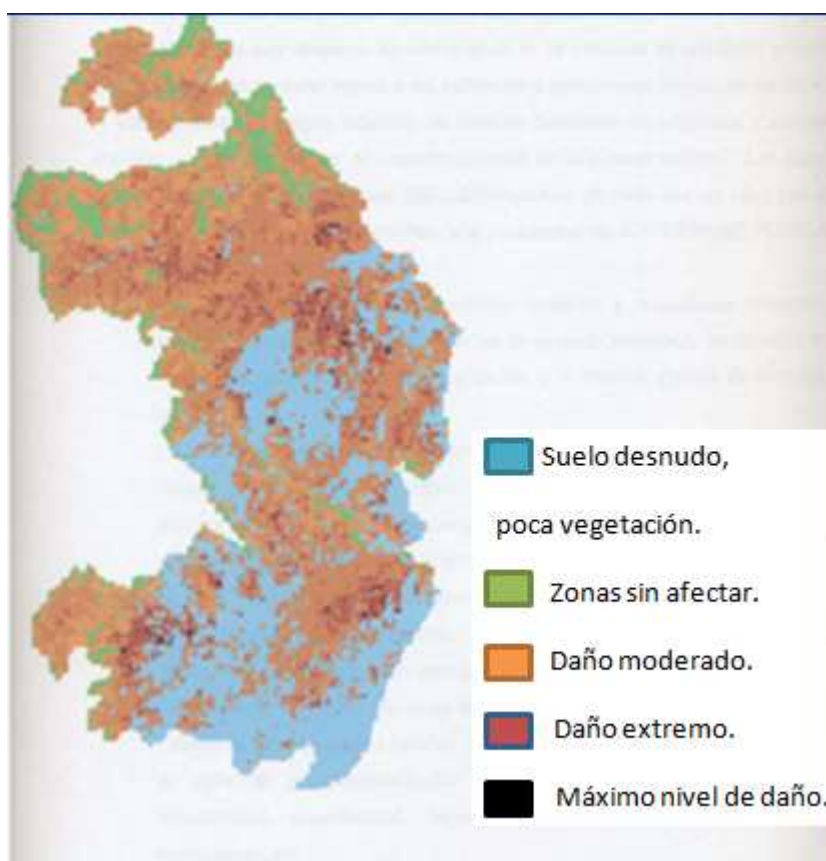
Capa	Estructura	Atributos
Parcelario	Polígonos	Edificado o no, tipo de uso, público o privado, entre otros.
Planeamiento	Polígonos	Edificabilidad, usos permitidos, entre otros.
Instalaciones (Farolas, semáforos, entre otros)	Puntos	Tipo, potencia, marca, fecha de instalación
Red de Agua	Líneas	Diámetro, material, presión
Jardines	Polígonos	Vegetación, riego...

Fuente: elaboración propia a partir de Rubio Barroso (1997).

Este modelo de datos, a pesar de su evidente flexibilidad, tiene ciertas limitaciones a la hora de representar entidades complejas, como una carretera que está compuesta de varios tramos, o una línea compartida por varios niveles de información.

- b) Vectorial no topológico: Una versión simplificada en la que sólo se almacenan las entidades. Aunque esto facilita la creación y el mantenimiento, limita el tipo de aplicaciones que se pueden realizar con el sistema.

Figura 2.3. Representación vectorial.



Fuente: Rubio Barroso, 1997, 97.

Con el paso de los años, el conocimiento de los consumidores, de sus comportamientos y de sus hábitos de compra, se está poniendo de manifiesto como una información vital para el desarrollo de nuevas áreas de negocio y nuevos productos de las organizaciones empresariales. Este análisis, es fundamental para segmentar tanto a los clientes objetivo como a las distintas zonas geográficas sobre las que operan las compañías para tomar decisiones sobre abrir o cerrar nuevas instalaciones, o qué productos tener en stock en una zona geográfica y cuáles en otra, ya que las ventas pueden no ser homogéneas en todas las áreas en las que operen las compañías.

Calero de la Paz (2004, 41) identifica que el origen de la segmentación geodemográfica, tuvo su lugar de nacimiento en EEUU a mediados de la década de los 70. La razón de ser este tipo de segmentación del mercado se sustentaba en algunas premisas básicas:

- Los comportamientos de compra, uso o consumo de los productos o servicios están fuertemente relacionados con la localización geográfica donde viven o trabajan los consumidores, usuarios y clientes.
- Es posible predecir el comportamiento de los consumidores, usuarios o clientes conociendo el lugar donde residen o trabajan.
- Es posible procesar la información disponible sobre la población residente en determinadas zonas o microzonas con el fin de desarrollar tipologías de consumidores usuarios o clientes actuales o potenciales.
- La información procesada siguiendo los criterios anteriores, permite, diseñar acciones de marketing dirigidas a segmentos, nichos, zonas o microzonas de consumidores, usuarios o clientes actuales/potenciales, previa y debidamente categorizados.

Por tanto, para el apoyo de las decisiones de la dirección, los SIG se están manifestando como una herramienta de consulta obligatoria e incluso para otras cuestiones más básicas como:

- Representación Dinámica: en un SIG se almacena la posición de los objetos (coordenadas) y sus propiedades (atributos). La representación dinámica es la capacidad de determinar la forma gráfica en función de los atributos. Por ejemplo, en una cadena de distribución se pueden representar por el tipo de instalación (supermercado, hipermercado, entre otros) por su fecha de inauguración, por el tráfico de clientes o por las ventas que se han producido el último año.
- Consulta combinada: En un SIG podemos acceder a la información por criterios alfanuméricos, geográficos, o por una combinación de estos. Por ejemplo, si se tienen los diferentes barrios de una ciudad y el perfil de los clientes de cada barrio, se puede combinar esta información para proponer lugares en los que abrir una tienda de acuerdo al público objetivo que se desee.

- Análisis de redes: en un SIG se pueden realizar análisis como cálculo de caminos, mínimos, conectividad en redes eléctricas o accesibilidad en redes de transporte (*Rubio Barroso, 1997, 98*). De suma importancia, a la hora de fijar la localización de un establecimiento.

Se puede inferir de lo escrito hasta ahora, que los SIG son un instrumento fundamental para interrelacionarse con los clientes. A partir de los datos georeferenciados de los clientes y de la compañía, se puede tener el punto de partida sobre el que trabajar con un SIG para la toma de decisiones empresariales.

El sector de los SIG en España está alcanzando un cierto grado de madurez. Esta apreciación se basa en datos que provienen de distintos campos:

- Cada vez son más las organizaciones que están incorporando esta tecnología. A los tradicionales usuarios de estos sistemas (administración, empresas consultoras, compañías gestoras de redes de infraestructuras básicas) se ha unido – cada vez con más fuerza – el sector del geomarketing.
- La oferta de información geográfica en formato digital, aunque insuficiente, es cada vez mayor y ya no está “monopolizada” por los organismos de la administración, sino que en este segmento de mercado también participan algunas compañías privadas.
- Por último, cada vez son mayores las posibilidades de formación de personal cualificado, debido a que se ha producido una proliferación de cursos sobre SIG y de libros sobre esta tecnología escritos en español por autores españoles (*Rubio Barroso, 1997, 102*).

La aplicación de la información obtenida a partir de un SIG es utilizada por la alta gerencia, fundamentalmente en el área de marketing. A partir de las bases de datos se realizan las consultas necesarias y se consigue la información solicitada por la alta dirección para la toma de decisiones, decisiones del tipo de: instalar o quitar un centro, lanzamiento o retirar un producto, campañas de publicidad a realizar en un área determinada, entre otras.

En este sentido, Calero de la Paz (2004, 39 – 40) resumió las principales aplicaciones de los SIG en el área de marketing de una organización, en los siguientes apartados:

- Análisis de áreas comerciales: identificación de zonas potenciales de mercado y de oportunidad de negocio (nichos o huecos de mercado); análisis zonal de los niveles de servicio o de dotación.
- Áreas de influencia de una red de puntos de venta y análisis geográfico de la información contenida en ella; índices de penetración de cada establecimiento comparando los clientes actuales con los potenciales en dicho área, entre otros.
- Gestión y especialización de la red de establecimientos: número, tamaño y ubicación (apertura, cierre y reubicación); definición de la gama de productos/servicios a ofrecer en cada establecimiento (acorde con las características del mercado a atender).
- Análisis de canibalización entre establecimientos de una misma cadena y estimación del impacto de la apertura de un nuevo establecimiento sobre los ya existentes en un área comercial.
- Gestión y especialización de la fuerza de ventas: análisis del despliegue de vendedores y distribuidores propios, asignación de territorios, planificación de las visitas a clientes, análisis de los tiempos de respuesta (considerando el desplazamiento) ante demandas de clientes/usuarios, entre otros.
- Comunicación comercial y marketing directo: seguimiento de resultados (variación en las ventas) campañas publicitarias y promocionales, planificación de medios, delimitación del público objetivo, elección y control de las áreas a cubrir y seguimiento de los índices de respuesta para cada zona geográfica, optimización de recursos (catálogos, mailings, buzoneo), servicio de información a clientes sobre los establecimientos más cercanos, entre otros.
- Planificación de la distribución y logística, optimización de rutas de reparto de una red de distribución minimizando los costes de transporte; minimización de

la distancia total recorrida desde un centro de distribución hasta los distintos puntos de destino, determinando el orden óptimo de las paradas o especificando un orden preestablecido en el que se cerrará la ruta; seguimiento diferido de vehículos, entre otros.

- Análisis de los competidores: ubicación, características, influencia sobre las ventas de un establecimiento propio, entre otros.
- Estimación de la demanda esperada (mediante modelos).
- Investigación de mercados: georeferenciando los resultados para su posterior visualización en un mapa incrementando la capacidad de análisis.

Cuadro 2.4. Aplicaciones de los SIG al marketing.

Concepto	Descripción	Ejemplos de aplicación en Marketing.
Localización	Descripción de un objeto que se encuentra en el mapa.	Como si de una alfiler virtual se tratase, podríamos marcar cualquier instalación, local o edificio singular y obtener información sobre el plano de sus características.
Condición	Localización de lugares que cumplan una cierta condición.	Localización de puntos de venta de una cadena concreta con más de 1000 M2 y que se encuentre a menos de 100 M de alguna carretera.
Tendencias	Encontrar las diferencias que se producen en un mismo área en situaciones temporales distintas.	Cambios en la estructura de la competencia en un área comercial de un mes a otro.

Cuadro 2.4. Aplicaciones de los SIG al marketing. (Continuación)

Pautas	Reglas de comportamiento de una población y las anomalías (elementos que no las cumplen) que se encuentran.	Averiguar si el precio es la principal motivación de compra en el comercio de proximidad.
Proximidad	Cálculo de distancias entre elementos.	Tiempos de acceso a una tienda desde diferentes puntos de la ciudad. Campañas de marketing directo dirigidas a clientes que se encuentren en un radio de 5 Kms alrededor de un establecimiento.
Operaciones de vecindad	Examinar problemas, establecer hipótesis y estimar los modelos alternativos de acción para áreas prototipo antes de aplicar un modelo a todo el área de interés.	Test de mercado para el lanzamiento de un nuevo producto. Probar una campaña de Marketing directo antes de lanzarla a escala nacional.
Operaciones Lógicas	Cuestiones relacionadas con elementos espaciales que se contestan en base a la información que tienen asociadas en sus tablas alfanuméricas. Las operaciones lógicas pueden utilizarse para extraer o unir información de las fuentes de datos existentes.	Examinar las áreas con un tipo de hábito de compra determinado. Realizar una segmentación de la población residente. Determinar la productividad de las tiendas de un área comercial.
Operaciones internacionales Espaciales.	Estas operaciones añaden nuevos elementos o atributos adicionales a los ya existentes.	Identificar diferencias entre zonas comerciales. Establecer un tipo de actividad comercial.

Fuente: elaboración propia a partir de García Palomo (1997) y Calero de la Paz (2004).

2.4 REVISIÓN CONCEPTUAL.

En este trabajo de investigación, se ha puesto en varias ocasiones de manifiesto el creciente interés de la empresa por la geografía. A pesar de ello, no son numerosos los artículos destinados a la optimización de la localización de una red de puntos de venta como es el objetivo de esta Tesis Doctoral. Son menos si cabe, los trabajos científicos que contemplan como objetivo resolver la problemática de una óptima localización de puntos venta aplicando para la resolución de esta problemática técnicas de localización – asignación. De estos estudios

científicos destinados a optimizar una red de puntos de venta con técnicas de localización – asignación, son muy escasas las investigaciones que utilicen un SIG para resolver esta problemática. Pero trabajos empíricos cuyo objetivo sea la optimización de una red de puntos de venta, a través de modelos de localización – asignación, que se resuelvan a través de un SIG y que estén centrados en el sector del automóvil es prácticamente inexistente. Esta escasez de literatura acerca de la optimización de la localización de redes de puntos de venta, a través de modelos de localización – asignación, utilizando un SIG (más si cabe en el sector del automóvil), supuso una limitación y un apasionante reto científico, ya que para la creación de este trabajo empírico se necesita un marco teórico de referencia con autores provenientes tanto del área económica como geográfica. El marco teórico de esta Tesis Doctoral es el que se recoge en el cuadro 2.5:

Cuadro 2.5. Principales aportaciones de las investigaciones académicas.

Autor	Objetivo de la investigación	Método estadístico
Bosque Sendra, <i>et al</i> (1995).	Problemas en la utilización de los SIG. Distancia percibida y distancia geográfica.	Modelo de localización - asignación. Aplicación a través de un SIG.
Bosque Sendra, <i>et al</i> (2006).	Localización de instalaciones no deseables.	Modelo de localización - asignación. Aplicación a través de un SIG.
Bosque Sendra, y Franco Maas, (1995).	Localización de instalaciones no deseables.	Modelos de localización asignación.
Bucklin, <i>et al</i> (2008).	Intensidad en la distribución y su efecto en el comprador de bienes duraderos. Caso del automóvil.	Coefficiente de Gini (Curva de Lorenz).
Buzai, (2011).	Localización - asignación de Centros de Atención Primaria de Salud (CAPS) en la ciudad de Luján (Argentina).	Modelo de localización - asignación. Aplicación a través de un SIG (Flowmap).
Calero de la Paz, (2004).	Zonas de sombra en cadenas de distribución alimentaria	Modelos gravitacionales. Modelo Logit Multinomial.
Campo, Katia <i>et al</i> (2000).	Modelo de localización asignación en función de los tipos de producto y el volumen de ventas	Modelo multiplicativo desarrollado por Campo et al.

Cuadro 2.5. Principales aportaciones de las investigaciones académicas (Continuación).

Carrizosa y Romero-Morales, (2001).	Desarrollo matemático modelos minsum y minmax.	Modelos Minsum y Minmax.
Casado Izquierdo y Palacios Mora, (2012).	Optimización de la localización de los módulos fijos del Instituto Federal Electoral (IFE) en el estado de Chihuahua (Méjico).	Modelos de localización - asignación.
Chan, Tat Y, <i>et al</i> (2007).	Aplicación de un modelo de localización y precio para la instalación de gasolineras en Singapur.	Modelo pmediano y modelo Logit multinomial.
Díez Cornago, y Escalona Orcao, (2001).	Idoneidad de los emplazamientos de los centros comerciales en el área metropolitana de Zaragoza.	Modelo de Huff.
Donthu, y Rust, Roland T. (1989).	Optimización de la localización de hospitales con la aplicación del estimador de Kernel.	Estimador de Kernel.
Drezner, (1994).	Modelo localización de puntos de venta (retail).	Modelo de Nakanishi y Cooper. Modelo de interacción competitiva multiplicativo (MCI)
Flaherty, y Pappas, (2002).	Aplicación en concesionarios de automóviles.	Análisis multivariante de la covarianza.
Ganesan, <i>et al</i> (2005).	Aplicación de modelos de regresión a la Industria óptica en EEUU	Modelo de regresión.
García Palomares, (2007).	Desplazamientos para acudir al puesto laboral (Movilidad urbana). El caso de la Comunidad de Madrid.	Regresiones bivariadas y correlación multiple.
García Palomo, (1997).	Aplicación de los sistemas de información geográfica al marketing.	Modelo de localización - asignación. Aplicación a través de un SIG.
Gutiérrez Gallego, et al (2012).	Modelo de planificación de transporte en la ciudad de Mérida.	Utilización de un SIG.

Cuadro 2.5. Principales aportaciones de las investigaciones académicas (Continuación).

Horner, Mark y O' Kelly, Morton (2004).	Aplicación en los desplazamientos de los pasajeros aéreos de las 100 mayores ciudades de EEUU.	Modelos de Asignación jerárquica. Problemas de asignación jerárquica (HAP)
Huff, (1964).	Definición y estimación de áreas comerciales.	Aplicación del modelo de Reilly.
Hyman, Micahel R. (1987).	Largos desplazamientos en la compra de bienes duraderos.	Realización de encuesta.
Lopez - Hernández, y Chasco - Yrigoyen, (2007).	Análisis de variables económicas a nivel europeo y español.	Modelo autoregresivo espacial de primer orden SAR (1)
Medina Tapia, y Cerdá Troncoso, (2008).	Localización de instalaciones no deseables. Localización de estaciones de transferencia y rellenos sanitarios en la ciudad de Santiago de Chile a través de modelos autoregresivos.	Modelos Autoregresivos tipo AR(p), MA(q), ARMA(p,q) y ARIMA.
Mittal, <i>et al</i> (2004).	Características regionales de los clientes en empresas con numerosos puntos de venta. Caso de la calidad percibida por el cliente en el caso del sector del automóvil.	Modelos de regresión geográfica ponderada (GWR).
Moreno Jiménez, (2003).	Competencia espacial.	Modelo de localización - asignación. Aplicación a través de un SIG.
Moreno Jiménez, y Buzai (2008).	Análisis Territorial.	Modelos de localización - asignación. Aplicación de diferentes SIG. Flowmap
Moreno Navarro, (2009).	Desarrollo sostenible en Andalucía.	Utilización de un SIG.
Ozimec, <i>et al</i> (2010).	Conocimiento de la influencia de la simbología en la toma de decisiones de los SIG.	Utilización de un SIG.
Peña Llopis, (2006).	Manual de utilización de SIG.	Utilización de un SIG.

Cuadro 2.5. Principales aportaciones de las investigaciones académicas (Continuación).

Tong, (2009).	Aplicación de los modelos en las señales acústicas de avisos de desastres naturales en Dublin (Ohio).	Modelos de maximización de la cobertura. Modelo de problema p-mediano y cobertura multiservicio (PMP-MC) y Maximización del problema de la localización y la cobertura complementaria (MCLP-CC)
Yasenovsky, y Hodgson, (2007).	Aplicación de modelos de asignación jerárquica en los servicios de Salud (divididos en 3 niveles) en el distrito de SUHUM en Ghana.	Modelos de Asignación jerárquica. Modelo Jerárquico p-mediano y Modelo jerárquico SILA (Spatial Interaction y Location Allocation).
Zeng Weiping, Hodgson John M. y Castillo Ignacio (2009).	Aplicación de los modelos PUP y FILM en la ciudad de Edmonton (Canada)	Modelo Pickup (PUP) y Modelo de Flujo de interceptación de la localización (FILM)

Estos autores han sido los creadores del Marco Teórico de este trabajo de investigación a partir de sus aportaciones provenientes de los campos de la geografía y del marketing. Esta revisión bibliográfica ha permitido plantear los objetivos y las Hipótesis que sustentan este trabajo de investigación científica. Por todo lo anterior, se puede concluir sin lugar a dudas, que estas contribuciones académicas son el núcleo conceptual de este trabajo de investigación ya que sin esta estas referencias no se podría haber realizado esta Tesis Doctoral.

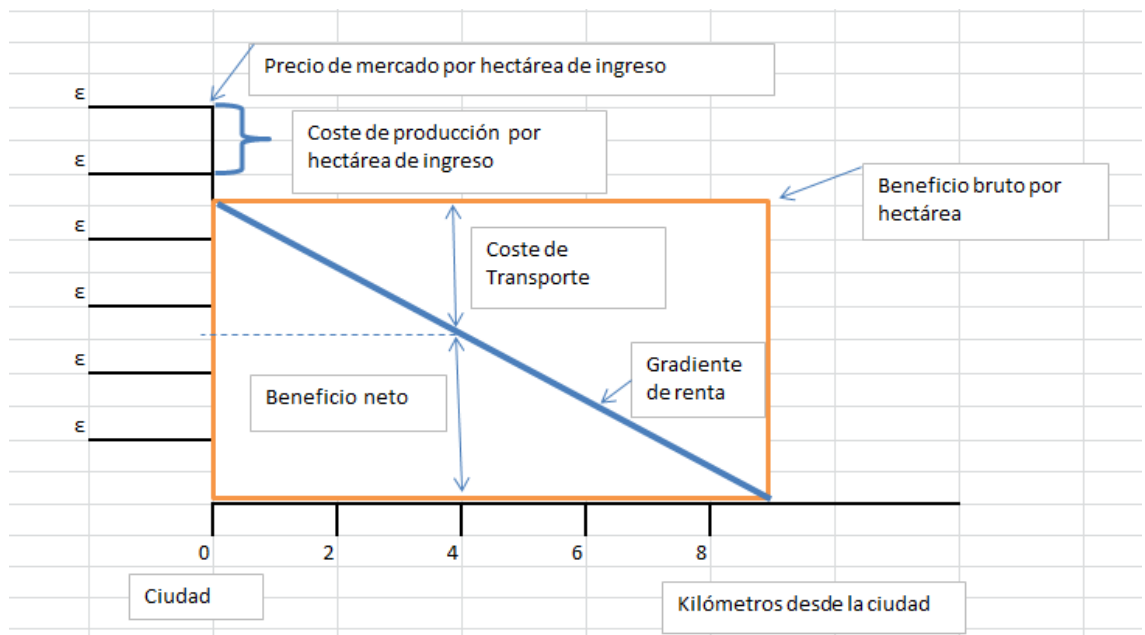
CAPÍTULO 3: LOCALIZACIÓN ESPACIAL.

3.1. ORÍGENES DE LA TEORÍA DE LOCALIZACIÓN.

Calero de la Paz (2004, 54 – 56), considera que el comienzo de la teoría de la localización tiene su origen en el año 1826 y el pionero fue Johann Heinrich von Thünen, un terrateniente prusiano. Es el autor de la obra *Der Isolierte Staat* (el estado aislado). En esta obra el autor, desarrolló un modelo de uso de suelo agrícola basado en la proximidad del lugar de producción al mercado (lugar de venta). La teoría de von Thünen, dice que los costes de transporte dependen solamente de la distancia al mercado y del volumen de la mercancía que se transporta. Este modelo dicta que los bienes que se han producido en un lugar determinado tienen un valor superior a ese mismo bien producido en otro lugar. Por tanto, el rendimiento agrícola, es el valor de los bienes producidos en un lugar determinado (el lugar de producción) menos los costes de transporte. Se puede inferir por tanto, que un bien con alto valor y bajos costes de transporte generará una alta renta agrícola y viceversa. Por todo lo anterior, la representación gráfica de esta teoría da como resultado una curva decreciente del valor del bien con origen en el mercado, es decir, un bien que no tiene coste de transporte, ya que se produce en el lugar de venta y que genera la renta más alta para los agricultores; esta curva va decreciendo en función de la disminución de la renta, que se produce a medida que se incrementan los costes de transporte debido a que se encuentran cada vez más alejados del mercado, llegando a alcanzar la renta agrícola un valor de cero cuando el bien pierde todo su valor por el transporte.

Esta primera teoría de la localización espacial, introdujo un concepto innovador, que era que la distancia entre lugar de producción y comprador, podía ser un factor variable en función de la durabilidad del producto. Por tanto, para la teoría de von Thünen cada producto tiene un gradiente distinto, en este sentido, la curva de los productos perecederos es más inclinada ya que la pérdida de valor de estos productos es mayor que los no perecederos.

Figura 3. 1. Teoría localización von Thünen.

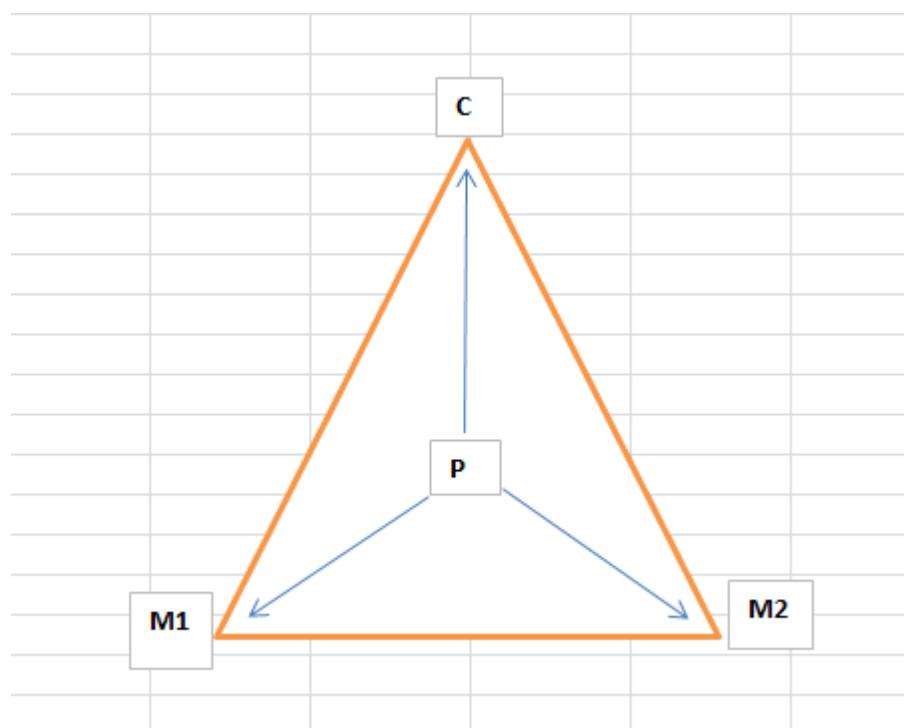


Fuente: elaboración propia a partir de Calero de la Paz (2004).

Esto supuso un salto cualitativo en las teorías de localización. La distancia puede ser un factor más importante para un tipo de productos que para otros.

No fue hasta el siglo XX cuando se produjo el siguiente salto cualitativo en la teoría de localización, esta fue la teoría formulada por Alfred Weber (1909). Este modelo, se presentó en la obra *Über den Standort der Industrie* (La localización de la industria). La teoría de Weber se conoce como el triángulo de localización, esta formulación dice que la localización óptima para fabricar un bien, siempre que el lugar donde se venda este bien (el mercado) sea único y fijo y que para la producción de este bien se necesiten dos proveedores de materias primas. La localización óptima del lugar de producción es aquel que reduce los costes y, este lugar óptimo, se encuentra siempre en el interior del triángulo formado entre los proveedores y el mercado y es tal que minimiza el coste tanto de los proveedores como al mercado.

Figura 3.2. Representación de la Teoría de Alfred Weber.



Fuente: elaboración propia a partir de Calero de la Paz (2004).

Tanto Von Thunen como Weber se pueden considerar los padres de la teoría de la localización moderna, ya que a partir de sus trabajos se ha desarrollado todo un esqueleto de teorías y de soportes informáticos para dar solución al complejo problema de la localización geográfica. En la actualidad: la teoría de la localización comienza a contemplar problemáticas en las instalaciones de servicios y genera un doble objetivo en los estudios: por un lado, encontrar la localización óptima, y por otro, determinar la asignación de demanda a dichos centros (Buzai, 2011, 113).

3.2. MODELOS DE INTERACCIÓN ESPACIAL.

Este tipo de modelos resuelven la disyuntiva de por qué los compradores eligen determinados puntos de venta para realizar sus compras, en este sentido, a lo largo de esta investigación se pondrá de manifiesto la importancia de la dependencia espacial en los clientes. La “dependencia espacial ha sido definida como un efecto espacial, que está relacionado con la interacción espacial existente entre ubicaciones geográficas y se lleva a cabo en un momento

determinado del tiempo” (*Lopez Hernández y Chasco Irigoyen, 2007, 632*). En este sentido, Goodchild indica que: “Uno de los principios generales de la geografía es la dependencia espacial, que a menudo se expresa bajo la forma de la primera ley de Tobler (Tobler First Law), que dice lo siguiente: todas las cosas están relacionadas, pero las cosas cercanas son más afines que las cosas distantes” (*Goodchild, 2008, 317*). El objetivo de la presente Tesis Doctoral es resolver la cuestión de por qué los compradores de vehículos eligen un concesionario u otro en función de su localización geográfica.

Los modelos de interacción espacial, pueden ser:

1. Modelos de interacción espacial normativos o determinísticos.
2. Modelos de interacción probabilísticos.

En esta investigación, se han conseguido, depurado, homogeneizado y georeferenciado datos exactos de las matriculaciones de vehículos y de los desplazamientos de los compradores. Por ello, se tiene la certeza de que el comportamiento económico de los agentes de compras es el recogido en esta investigación, por ello los modelos utilizados para la creación de las áreas comerciales en esta Tesis Doctoral son modelos normativos. Para una mejor comprensión de los modelos de interacción espacial, se realizará una somera presentación de los modelos de interacción probabilísticos para un mayor conocimiento de la materia.

Para la selección del modelo de interacción, es fundamental conocer el área comercial de los puntos de venta al igual que la información del comportamiento de los consumidores, “la segmentación de mercados a partir de variables geográficas permite identificar grupos de consumidores específicos o nichos de mercado ubicados en unidades territoriales tales como países, regiones, municipios o zonas” (*Chasco Yrigoyen, 2012, 52*). En este sentido, “los minoristas deben decidir el mejor emplazamiento para sus establecimientos, considerando la relación entre la densidad de tráfico de personas y el precio del alquiler. Pueden emplear toda una serie de métodos para valorar la localización más ventajosa, entre los que pueden citarse el recuento de personas que pasan por la zona, los estudios sobre hábitos de compra de consumidores, y el análisis de la localización de la competencia. Históricamente, se han desarrollado varios modelos para determinar la localización óptima. En esta línea, los minoristas

suelen decir que las tres claves del éxito son: localización, localización y localización" (Kotler, 2006, 543). Por tanto, como afirma Ganesan: "la proximidad geográfica facilita la formación de "fuertes lazos" con los proveedores" (Ganesan, 2005, 46). En los campos del área comercial y de la localización de los puntos de venta, se han realizado investigaciones como la realizada por Diaz Cornago y Escalona Orcao (2001, 61 - 79), la cual se centró en la segmentación del mercado, el análisis de la idoneidad de los posibles emplazamientos, y la delimitación del área de mercado o de ventas. Este trabajo analizó los tres establecimientos más importantes abiertos en Zaragoza: el hipermercado Alcampo Utebo, el centro comercial Augusta y el centro comercial Grancasa. Se analizó la variación de la influencia de un centro comercial en el espacio y el alcance o extensión de la misma aplicando el modelo de Huff.

3.2.1. Modelos de interacción espacial normativos o determinísticos.

El carácter determinístico o normativo de un modelo reside en el hecho de que:

- El agente elige la alternativa que le proporciona la máxima utilidad.
- La forma de la función de utilidad determina el modelo.
- Al agente se le supone una racionalidad económica, esto implica que el agente volverá a elegir la misma opción en otro momento bajo circunstancias idénticas.

Entre los modelos normativos o determinísticos destacan el modelo gravitacional de Reilly y el modelo de Christaller y Lösh (Calero de la Paz, 2004, 67).

3.2.1.1. Modelo de Reilly.

El modelo gravitacional de Reilly, propuesto en 1929 a partir de una investigación empírica sobre ciudades americanas, ha sido uno de los más empleados en la localización de puntos de ventas y sostiene que dos ciudades atraen un volumen de ventas de una población intermedia directamente proporcional al volumen de población de las dos ciudades consideradas e inversamente proporcional al cuadrado de las distancias existentes entre la localidad intermedia y las dos ciudades consideradas (*Esteban Talaya et al, 2006, 583*).

Para Huff, Reilly hizo una contribución significativa al formalizar una serie de observaciones empíricas sobre los movimientos de compra de los consumidores entre ciudades basándose en el tamaño de cada una de ellas y en la distancia de cada una de ellas, hasta ese momento nadie había entrado a valorar la causas que movían a los clientes a realizar sus desplazamientos a los lugares de compra seleccionados por ellos mismos. En La naturaleza de su construcción formal se muestra a continuación:

$$B_a/B_b = (P_b/P_a) (D_b/D_a)^2$$

B_a = la proporción de compras minoristas provenientes de un municipio más pequeño atraídos por la ciudad A.

B_b = la proporción de compras minoristas provenientes de un municipio más pequeño atraídos por la ciudad B.

P_a = la población de la ciudad A.

P_b = la población de la ciudad B.

D_a = la distancia entre un municipio más pequeño y la ciudad A.

D_b = la distancia entre un municipio más pequeño y la ciudad B.

A partir de las numerosas pruebas empíricas del modelo de Reilly, fue Converse (1949) quien realizó una modificación significativa de la fórmula original de Reilly. Esta modificación hace posible calcular el punto aproximado entre dos ciudades rivales, donde la influencia comercial de cada uno de ellos es igual. En consecuencia, el área comercial minorista de una ciudad puede ser delimitada por los puntos de ruptura entre el área comercial de esta ciudad y cada una de las áreas comerciales de las ciudades competidoras en la región. La fórmula de punto de ruptura derivada por Converse es (Huff, 1964, 35 – 36):

3.2.1.2. Modelo de Christaller y Lösch.

Entre los modelos normativos el denominado “Teoría del Lugar Central” destaca por su sencillez, parte del supuesto que el consumidor elige el establecimiento más próximo al lugar donde se encuentra, suponiendo además que el espacio es un plano uniforme y que las preferencias de los consumidores siguen una conducta económica racional. La Teoría del Lugar Central se desarrolló como una explicación del tamaño y el espacio de los centros urbanos. Dicho modelo se basa en que la estructura espacial está determinada al menos en parte, por el servicio y el mercado, y estos influyen de manera determinante en los resultados de una empresa. En la obra original Christaller y Lösch la centralidad fue definida como: “la importancia relativa de un lugar con respecto a la región que lo rodea”. La Teoría del lugar central sugiere que cuanto mayor sea la centralidad de una localización, mayor será el área del mercado que servirá (Bishop, 1969, 24). En este caso se postula una función de utilidad:

$$U_j (d_{ij}) = \frac{1}{d_{ij}}$$

Siendo d_{ij} es la distancia que separa al consumidor, situado en i, del establecimiento j.

Los supuestos teóricos de este modelo son:

- Los costes de desplazamiento son uniformes en toda la superficie.
- Población y demanda están uniformemente distribuidas.
- No existen barreras para los desplazamientos.
- Los precios son idénticos en cada centro proveedor (*Calero de la Paz, 2004, 68*)

En esta Tesis Doctoral, se ha tenido en cuenta que la demanda no está uniformemente distribuida. Los Sistemas de Información Geográfica modernos recogen esta posibilidad y hacen que sea posible la aplicación de este modelo, teniendo en cuenta que la demanda no es uniforme.

3.2.2. Modelos de interacción espacial probabilísticos.

Los modelos de interacción probabilísticos, se basan en la complejidad del comportamiento humano, suponiendo que se debe tener presente un cierto grado de incertidumbre. La forma en que se introduce la incertidumbre en el modelo da lugar a dos grupos de modelos, claramente diferenciados:

1. Los basados en utilidades determinísticas y reglas de decisión aleatorias, entre los que se puede destacar el modelo de Huff.
2. Los basados en utilidades aleatorias (Probabilísticas). Los más representativos son: los modelos Logit multinomial o el Logit multinomial jerárquico o anidado.

Si en esta Tesis se aplicase un modelo probabilístico para cada concesionario, el método de cálculo de este modelo sería asignar un número de matriculaciones anuales a cada

concesionarios basándose en la probabilidad de que los compradores de vehículos turismo de cada código postal acudan a un determinado concesionario. Gracias al trabajo de campo realizado, no es necesario estimar este número de matriculaciones en función de la probabilidad, ya que tenemos la certeza de cuantas ventas (matriculaciones) ha realizado cada concesionario a cada código postal. Por tanto, no tiene sentido realizar una estimación de una demanda que se conoce como cierta. Por todo lo anterior, no da a lugar la aplicación de un modelo probabilístico en esta Tesis Doctoral.

3.2.2.1. Modelo de Huff.

Huff (1964) propuso un método para calcular el área comercial y por lo tanto, la distribución de la cuota de mercado entre las instalaciones minoristas de una determinada área comercial.

Este autor, definió un área comercial como: “una región geográficamente delineada, que contiene clientes potenciales para los cuales existen una probabilidad mayor que cero de realizar sus compras de una determinada clase de productos o servicios ofrecidos a la venta por una empresa particular o por una aglomeración de empresas en particular. Esta definición se puede expresar matemáticamente como”:

$$T_j = \sum_{i=1}^n (P_{ij} \cdot C_i)$$

T_j = el área comercial de una empresa en particular o acumulación de j empresas, que es el número total esperado de consumidores dentro de un área dada que probablemente frecuentan j por una clase específica de productos o servicios.

P_{ij} = la probabilidad de que un consumidor individual residiendo dentro del gradiente dado i compra en j .

C_i = el número de consumidores que residen dentro del gradiente dado i (Huff, 1964, 38).

El modelo de Huff afirmaba que la probabilidad de que un consumidor sea cliente de una instalación concreta (tienda) es proporcional a su superficie e inversamente proporcional al poder de fricción de la distancia a ella. La estimación de Huff del área de mercado, se basa en el modelo de atracción gravitacional tanto de Reilly como de la evolución de Converse (Drezner, 1994, 50).

Principalmente el modelo de Huff se centra en el consumidor, en lugar de hacerlo en la empresa. Después de todo, es el consumidor quien es el principal agente al que afecta la zona comercial de la empresa. El modelo describe el proceso por el cual los consumidores eligen entre las alternativas disponibles, en particular un centro de distribución (una empresa o grupo de empresas) para obtener determinados bienes y servicios. Es una expresión formal del modelo:

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_j}{T_{ij}^\lambda}}{\sum_{j=1}^n \frac{S_j}{T_{ij}^\lambda}}$$

P_{ij} = la probabilidad de que un consumidor de un punto de origen dado i se desplace a un determinado centro comercial j .

S_j = el tamaño del centro comercial j (medido en términos de metros cuadrados) dedicado a una determinada clase de bienes).

T_{ij} = el tiempo que necesitan los consumidores que residen en el punto i al centro comercial j .

λ = un parámetro el cual es estimado empíricamente para reflejar el efecto del tiempo de viaje en varios tipos de desplazamientos a tiendas.

El número esperado de los consumidores en un determinado lugar de origen i que compran en un centro comercial j es igual al número de los consumidores i multiplicado por la probabilidad de que un consumidor seleccionara el centro comercial j para ir de compras. Es decir:

$$E_{ij} = P_i \cdot C_i$$

E_{ij} = el número esperado de consumidores de i que están dispuestos a desplazarse hasta el centro comercial j .

C_i = el número de consumidores de i .

3.2.2.2. Modelo de Logit Multinomial.

Es un modelo en cual, el comprador toma sus decisiones de compra acerca de un punto de venta determinado en función de una serie de atributos. Por ello, el consumidor antes de tomar su elección valora entre los posibles puntos de venta los atributos positivos y negativos de cada uno. Dentro de estos atributos es necesario distinguir entre:

- Atributos importantes: son aquellos que si no son cumplidos por el punto de venta, el consumidor no valorará este establecimiento como lugar de compra.
- Atributos determinantes: son aquellos que el comprador ambiciona encontrar en el punto de venta seleccionado.

La función de densidad de este modelo es:

La función de densidad $F(x) = \mu e^{-\mu(x-\eta)} e^{-e\mu(x-\eta)}$

La media es $\eta + \frac{\gamma}{\mu}$ y la varianza $\frac{\pi^2}{6\mu^2}$

η se denomina factor de escala.

La probabilidad en un modelo logit multinomial toma la siguiente forma:

$$P_{ij} = \frac{\exp(V_{ij})}{\sum_{j=1}^n \exp(V_{ij})}$$

V_{ij} es la componente observable de la utilidad.

3.2.2.3. Modelo de Logit Multinomial anidado o jerárquico.

El modelo logit anidado, establecido por Ben – Akiva en 1973, es una extensión del modelo logit que contempla la existencia de correlaciones entre grupos de alternativas. Se basa en la partición del conjunto C de alternativas en varios subconjuntos C_k , denominados “nidos”, tales que

$$C = \bigcup_{k=1}^L C_k$$

La función de utilidad de cada alternativa está compuesta de un término específico de la alternativa y término asociado con el subconjunto C_k , al que pertenece. Si $i \in C_k$, entonces la función de utilidad U_{ij} se describe.

$$U_{ij} = V_{ij} + e_{ij} + V_{C_k} + e_{ck}$$

V_{ij} es la componente observable de la utilidad.

e_{ij} es la componente aleatoria.

V_{C_k} es la componente observable de la utilidad común a todas las alternativas de C_k .

e_{ck} es la componente aleatoria a todas las alternativas de C_k .

La probabilidad de que el consumidor i elija la alternativa j perteneciente a C_k .

$$P_{ij} = \frac{e^{\mu V_{C_k}}}{\sum_{i=1}^L e^{\mu V_{C_k}}} \frac{e^{\sigma k V_{ij}}}{\sum_{m \in C_k} e^{\sigma k V_{ij}}}$$

L es el número de elementos de la partición.

Cuando las alternativas no se pueden separar con claridad en nidos para reflejar su correlación este modelo no es aplicable (Calero de la Paz, 2004; 86 - 87).

3.3. MODELOS DE LOCALIZACIÓN – ASIGNACIÓN.

La competencia entre puntos de venta y entre redes comerciales distintas provoca la localización de puntos de venta en ubicaciones geográficas próximas entre sí. Los modelos de localización – asignación han sido definidos como: “un conjunto de técnicas destinadas a la búsqueda en una determinada zona de las localizaciones óptimas para un número de instalaciones dadas” (*Goodchild, 1991, 11*). “Existen dos posibilidades básicas para la consideración de sitios candidatos: (a) obtenerlos mediante procedimientos de superposición temática y técnicas de evaluación multicriterio (EMC) y (b) considerar cada centroide de demanda como un posible sitio para la instalación” (*Buzai, 2011, 113*). Estos modelos buscan la optimización de redes comerciales, teniendo entre otros, los siguientes objetivos:

- Maximizar las ventas de establecimientos existentes.
- Aumentar la cuota de mercado.
- Resituarse establecimientos existentes, abrir o cerrar otros.
- Decidir entrar en un mercado nuevo.

El modelo de localización-asignación está influenciado por la naturaleza del servicio. Si el servicio es privado, básicamente apuntará a mejorar su eficiencia espacial; en cambio, si es público, intentará mejorar su equidad espacial (*Buzai, 2011, 113*). Se debe destacar también que existen modelos de localización de actividades indeseables. Los modelos de localización de actividades indeseables (*obnoxious location models*) se caracterizan por tener dos objetivos que optimizar. El primero requiere que la actividad se localice lo más lejos posible de la población para evitar las externalidades negativas. El segundo requiere que la ubicación se localice lo más cerca posible del lugar donde se realiza la actividad para lograr algún tipo de eficiencia operativa (*Medina Tapia y Cerda Troncoso, 2008, 211*).

Esta Tesis Doctoral, se centra en “los modelos de localización-asignación (*location-allocation models*), los cuales se preocupan por dónde ubicar una instalación y qué parte de la

demanda debería ser atendida desde cada instalación. Su objetivo es localizar una o más instalaciones de manera que pueda satisfacer la demanda de la manera más eficiente, considerando que la demanda se encuentra dispersa en el espacio y que la oferta no puede ubicarse en todos los lugares sino únicamente en un número limitado de localizaciones” (*Casado Izquierdo y Palacios Mora, 2012, 233*)”. Los modelos de localización-asignación responden a las siguientes características:

1. Son modelos matemáticos ya que se considera a este lenguaje como apto para captar la realidad;
2. Son modelos meso-espaciales porque los aspectos a resolver se encuentran claramente delimitados en un territorio, y
3. Son modelos normativos porque se debe buscar la mejor solución a un determinado problema (*Buzai, 2011, 112*).

Formalmente, los modelos de localización - asignación se presentan en términos de programación matemática (lineal, dinámica, estocástica,...). Estos modelos se definen con una función objetivo F que depende de un conjunto de variables independientes, x_1, x_2, x_3, \dots , que deben satisfacer un conjunto de restricciones.

Los modelos más extendidos son:

1. P-mediano:
2. Cobertura máxima (Maximize Customer Coverage)
3. Minimax (minimize worst case distance).
4. Maximizar la cuota de Mercado individual o la competencia espacial (Maximize individual market share / Maximize spatial competition).

Las variables que utilizan estos modelos son:

- Localizaciones posibles de los establecimientos.
- Localizaciones fijas de la demanda.
- Demanda en cada localización.
- Distancia entre cada punto de demanda y cada localización candidata.

3.3.1. Modelo P-Mediano o minisum (minimize average distance).

El modelo p-mediano, ubica un número prefijado de instalaciones minimizando la distancia total entre los puntos de demanda y dichas instalaciones, ponderándose la distancia entre cada punto de demanda y la instalación en función de dicha demanda; todos los puntos de demanda son asignados a la instalación más próxima (*Casado Izquierdo y Palacios Mora, 2012, 234*). El modelo se llama p-mediano pues se considera que p es el número de instalaciones a ubicar (*Buzai, 2011, 114*). Este modelo descubre las localizaciones óptimas que son más convenientes para los usuarios, minimizando la distancia media que tienen que recorrer. El objetivo es la eficiencia, ya que pretende reducir los costes derivados de los transportes. Este modelo busca identificar, el conjunto de lugares que minimiza la distancia media recorrida por la demanda, asignando cada punto de demanda al centro de servicio más próximo. La restricción en este algoritmo es el número de puntos de venta.

La formulación matemática dada por Calero de la Paz (*2004, 94*), para el modelo p mediano, es que cada punto de demanda se representa por un índice i, y por I el conjunto de todos los puntos de demanda. Cada posible localización la representamos por un índice j, y por J el conjunto de todas las localizaciones.

w_i = representa la demanda de bienes i

d_{ij} = es la distancia entre el punto i y el punto j.

Variables de decisión x_{ij} satisface

$$x_{ij} = 1 \quad \text{si } d_{ij} = \min \{d_{ik} \mid k \text{ pertenece a } J\}$$

$$x_{ij} = 0 \quad \text{en otro caso.}$$

$$x_{jj} = 1 \quad \text{si se abre un punto de venta en } j.$$

$$x_{jj} = 0 \quad \text{en otro caso.}$$

El objetivo es:

W es la distancia máxima total ponderada por la demanda.

$$W = \text{Min} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} x_{ij} w_i d_{ij}$$

Restricciones.

1)

$$\sum_{j \in J} x_{ij} = p \quad \forall j \in J \quad \text{Se localizan los } p \text{ establecimientos.}$$

2)

$$x_{ij} \leq x_{jj} \quad \forall i \in I \quad \forall j \in J$$

3)

$$W - \sum_j w_i x_{ij} d_{ij} \geq 0 \quad \forall i \in I$$

Las restricciones garantizan que sólo se localizan p puntos de venta, que no se asignan consumidores a localizaciones donde no hay ninguna tienda. Las variables x_{ij} tal como están definidas hacen que en el cálculo de la función objetivo sólo intervenga las distancias al establecimiento más próximo. En este sentido, según Buzai (2011, 114) el objetivo del modelo p mediano es el de minimizar la suma de los productos de los desplazamientos poblacionales de

los puntos de demanda (centroides que agrupan la demanda dispersa) a los puntos de oferta. Por un lado, se intenta actuar sobre el costo global de desplazamientos (eficiencia), y por otro se intenta minimizar las distancias máximas de traslado (equidad). Por tanto, se puede concluir que el modelo p-mediano identifica las localizaciones óptimas de los puntos de venta, basándose en la eficiencia de los desplazamientos de los consumidores.

Una investigación de gran interés en la que se aplicó el modelo p-mediano, es la realizada por Chan *et al* 2007, En este artículo propusieron y estimaron un modelo econométrico de localización - asignación y de decisiones sobre fijación de precios en gasolineras de Singapur. Este modelo de localización, es el primero de este tipo y el primero en ser estimado para los mercados de la gasolina. Se basa en la premisa de que el gobierno de Singapur determina el número óptimo de gasolineras (“p” puntos de venta) con la finalidad de maximizar el bienestar social de los residentes de Singapur reduciendo al mínimo los gastos de viaje de los usuarios de las gasolineras. El modelo de precios condicional se basa en la premisa de la competencia de Bertrand⁴, entre cadenas minoristas de gasolina, para estimar este modelo reunieron datos sobre: las ubicaciones geográficas de las estaciones de gasolina y sobre la demanda potencial local de gasolina, para este último dato reunieron información con las siguientes características demográficas locales de cada barrio: población; ingreso medio; número de coches; y la proximidad al aeropuerto, centro de la ciudad y las carreteras. Usando la categoría de la demanda estimada en cada vecindario local en Singapur como una entrada (*input*) en este modelo. Para esta investigación partieron de un modelo p-mediano con la siguiente función objetivo:

$$\min x \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N q(Z_i; \alpha) d_{ij} Y_{ij},$$

Y con las siguientes restricciones:

$$\sum_{i=1}^N Y_{ij} = 1$$

⁴ Este modelo describe las interacciones entre vendedores (empresas) que fijan los precios y los compradores, que decidan cuanto comprar a ese precio.

$$\sum_{i=1}^N X_j = P,$$

$$Y_{ij} - X_j \leq 0, \forall i, j,$$

$$Y_{ij} = 0 \text{ ó } 1, \text{ y}$$

$$X_j = 0 \text{ ó } 1.$$

Los puntos de venta P, entre el conjunto de puntos de la cuadrícula disponible N. Donde q ($Z_i; \alpha$) es la demanda potencial de gasolina en las coordenadas punto, Z_i , es un vector de todos los factores relevantes que explican la demanda potencial de gasolina en cada punto de red, α es el correspondiente vector de parámetros desconocidos, dij es la distancia geográfica entre rejilla puntos i y j, X_j es una variable indicadora que toma el valor 1 si una gasolinera reside en red punto j y 0 si es lo contrario, Y_{ij} es un resultado binario que toma el valor 1 si los consumidores dentro de un punto eligen la gasolinera en la red del punto j y 0 si ocurre lo contrario. La ecuación objetivo es la función objetivo del gobierno de Singapur. La primera restricción, encarna la condición de que los consumidores dentro de un punto de red pueden elegir sólo una gasolinera. La segunda restricción, representa la restricción de que el gobierno está trabajando con “P” estaciones en su decisión de planificación óptima de las ubicaciones. La tercera restricción, capta la condición lógica que los consumidores no pueden elegir ir a un punto j para la compra de gasolina si no hay ninguna gasolinera situada en el punto j. La cuarta restricción, implica que los consumidores en un punto i elegirán viajar a un punto j ($ij =1$) o no ($ij =0$). Finalmente, la quinta restricción representa que una gasolinera está situada en un punto j ($X_j =1$) o no ($X_j =0$). Se especificó la demanda potencial de gasolina en una un área q_i para un punto q ($Z_i; \alpha$) usando el siguiente modelo multiplicativo.

$$\ln(q_i) = \alpha_1 \ln\left(\frac{POPI}{POP0}\right) + \alpha_2 \ln\left(\frac{INCI}{INCO}\right) + \alpha_3 \ln\left(\frac{CARI}{CARO}\right) + \alpha_4 I_i^{AIRi} + \alpha_5 I_i^{DTi} + \alpha_6 I_i^{HWYi}$$

Donde la población residencial del punto $POPi$; $INCi$ es el ingreso promedio del punto de red; $CARi$ es el número total de vehículos usados en red punto i , I_i^{AIRi} es una variable indicador que toma el valor 1 si el punto de la red está cerca del aeropuerto y 0 si el caso contrario; I_i^{DTI} es una variable indicadora que toma el valor 1 si el punto de red está en el centro de la ciudad y 0 si ocurre lo contrario; y I_i^{HWYi} es una variable indicador que toma el valor 1 si la red punto está cerca de una carretera y 0 si es lo contrario. Además, $POP0$, $INC0$ y $CAR0$ son variables explicativas para un punto de red de referencia. Se asume que los consumidores eligen la gasolinera más cercana para sus compras de gasolina. Para estimar los parámetros del modelo, escogieron un modelo de localización econométrica estimable como el siguiente:

$$X_j = X'_j(Z, P; \alpha^0) + e_j$$

Donde X_j es la situación observada de la estación j ; $X'_j(Z, P; \alpha^0)$ es la ubicación prevista de la estación j , α^0 es el verdadero valor de α que es el vector parámetro desconocido; y e_j es el error de medición (con una media de cero).

El resultado de esta investigación es que los consumidores están dispuestos a viajar hasta una milla para un ahorro en el precio de 0,3 dólares por litro (que se traduce en un ahorro de aproximadamente 1.3 en un tanque de 40 litros de gasolina) (*Chan et al, 2007, 622 – 635*).

3.3.2. Modelo de cobertura máxima.

El modelo de cobertura máxima tiene como objetivo maximizar los valores totales de la demanda dentro de un radio de cobertura (i) prefijado para los puntos de oferta (*Buzai, 2011, 114*). Este algoritmo logra la localización óptima de los puntos de venta, con el objetivo de maximizar la demanda cubierta en a lo largo de un radio de distancia fijado por el investigador. Este algoritmo pone a disposición del usuario varias restricciones: un volumen de puntos de venta prefijados, un porcentaje de cobertura o cobertura total.

Este modelo fue propuesto por Church y Revalle (1974). Se conoce con las siglas MCLP (Maximal Covering Location Problem).

La función objetivo es:

$$\text{Max} \sum_{i \in I} w_i y_i$$

Restricciones:

1. $\sum_{j \in J} x_j = p$ Se asignan p establecimientos.
2. $\sum_{j \in N} x_j \geq y_i \quad \forall i \in I$ y_i es cero si N_i está vacío. Las zonas no cubiertas no contribuyen a la función de maximización.

Variables de decisión:

$x_j = 1$ Si se abre un punto de venta j.

$x_j = 0$ En otro caso.

$y_i = 1$ Si hay un i asignado a un j.

$y_i = 0$ En otro caso.

La variable es el subconjunto N_i que representa, para cada nodo de demanda i, todos los establecimientos que están a menos de una distancia o tiempo i (*Calero de la Paz, 2004, 95 - 96*).

Un estudio de gran interés fue el realizado por Tong 2012, quien aplicó un modelo de maximización de la cobertura al emplazamiento de las sirenas de advertencia en Dublin, Ohio. Las sirenas de advertencia se utilizan a menudo para alertar a la población de un potencial desastre o amenaza y son importantes para garantizar la seguridad residencial. Una unidad de sirena de advertencia generalmente requiere una inversión importante. Las sirenas de advertencia transmiten señales de sonido omnidireccionalmente con un alcance efectivo de unos 976 metros. El resultado fue un notable incremento de la cobertura gracias a la optimización en la localización de las sirenas de advertencia (*Tong, 2012, 1 - 14*).

3.3.3. Modelo Minimax (minimize worst case distance).

Este algoritmo consigue identificar el conjunto de lugares que minimiza la distancia del asentamiento más alejado de un punto de venta, asignando cada punto de demanda al centro de servicio más próximo. Se trata de un modelo que prioriza el principio de equidad espacial.

Este modelo pretende minimizar la función:

$$\begin{aligned} \min Z \\ Z \geq [\max d(x_i, X)] \\ 1 \leq i \leq n \end{aligned}$$

d son las distancias máximas entre cada punto x_i del conjunto total (X), donde $i = 1, 2, \dots, n$ son todos los puntos candidatos (*Bosque Sendra, 1995, 103*).

3.3.4. Modelo de Maximización de la cuota de Mercado individual o la competencia espacial (Maximize individual market share / Maximize spatial competition).

Este modelo aparece en Flowmap con estas dos denominaciones, según sea la heurística elegida. Con él, se pretende que cada centro consiga la mayor cantidad de demanda posible (aunque sea en detrimento de otros centros o de la globalmente asignada). El modelo está, pues claramente guiado por el principio de eficiencia y, a diferencia de los anteriores, no responde a la lógica de cooperación entre los centros de servicios por lograr una solución global que priorice los intereses a la demanda, sino que privilegia los de cada ofertante-competidor individual, lo que responde por tanto a los fines de la empresa privada (*Moreno Jiménez, 2008, 134*). Por ello, se puede decir que en este modelo se pretende maximizar el comportamiento egoísta de cada uno de los agentes de ventas, dando prioridad al beneficio individual sobre el colectivo. Como ha definido Carrizosa Priego (*2013, 12 – 17*), este algoritmo pretende maximizar la demanda capturada a través de la siguiente función:

$$\text{Max } \sum_i f_i(d(x_i, X)),$$

$$1 \leq i \leq n$$

d es la demanda capturada.

Cada punto x_i del conjunto total (X), donde $i = 1, 2, \dots, n$ son todos los puntos candidatos.

Donde w_X es una función decreciente

$$F_X(t) = w_X e^{-t^2}$$

Existen en el mercado servicios de la competencia en puntos p_1, \dots, p_n

Ubicando un servicio en x , la demanda capturada es:

$$F_X(x) = w_X \frac{\frac{1}{d(x,X)^2}}{\frac{1}{d(x,X)^2} + \frac{1}{d(x,p_1)^2} + \dots + \frac{1}{d(x,p_n)^2}}$$

3.4. ANALISIS ESPACIAL.

Se puede decir que el análisis espacial es la principal fuente de ventajas competitivas en muchas empresas. “El espacio constituye una barrera ante la entrada de nuevos competidores

proporcionando a las empresas cierto poder de monopolio, al menos respecto a su área de mercado inmediata” (*Calero de la Paz, 2004, 2*). La principal razón de esta carrera de conocimiento geográfico – empresarial es que en entornos de rápidos y profundos cambios como son los actuales, la herramienta que permite la adaptabilidad necesaria y con ello obtener una ventaja competitiva para las empresas es el análisis geográfico, y por extensión, el geomarketing.

En este sentido, se puede decir que la capacidad de competir de una empresa desde el punto de vista geográfico depende de dos tipos de variables que son: las endógenas y las exógenas.

- I. Endógenas: las variables endógenas hacen referencia a magnitudes que pueden ser modificables por la empresa dentro de su estructura, y de su óptima utilización dependerá su capacidad de atracción de clientes. Dentro de este tipo de variables podemos encontrar: costes, precios, gestión o servicios.
- II. Exógenas: las variables de este tipo son las que se producen por el entorno en el que la empresa está instalada. Se pueden dar entornos amigables, que potencien la capacidad de atracción de los clientes, como una acumulación de empresas complementarias o sinérgicas; o por otro lado el entorno puede ser hostil reduciendo su capacidad de atraer clientes.

Un estudio de gran relevancia acerca del entorno y como sus modificaciones provocan reducciones de ventas en el sector del automóvil, es el trabajo realizado por Peeters (1992) recogido por Lambin (*Lambin; 2003; 376 – 377*). Peters, desarrolló un modelo dinámico de estimación de la demanda de camiones en diferentes mercados europeos. Las conclusiones que obtuvo de su estudio fueron:

- Un incremento del 1% del índice de la producción industrial genera un aumento del 2,9% del número de matriculaciones.
- El efecto de un descenso del tipo de interés del 10% provoca con ocho meses de retraso un alza de la demanda de camiones del 1,9%.

- El efecto de un incremento del 10% del precio del combustible provoca ocho meses más tarde, un descenso del 4,8% de la demanda de camiones.

Investigaciones como la de Peeters, han puesto de manifiesto algunos indicadores económicos previos, que se presentan como precursores de las tendencias que seguirán las matriculaciones de vehículos (en el trabajo de Peeters son los camiones). En esta línea hay incluso expertos en el sector del automóvil como Aguilar Esteban (2006, 8) que declaran que las matriculaciones de vehículos pueden ser indicadores del sentir general económico: “La estadística de matriculación constituye un indicador mensual que no sólo mide la evolución del mercado concreto del sector sino que se asocia de una manera consistente con otras variables macroeconómicas por el lado de la demanda. La propia volatilidad de la demanda de vehículos en un mercado ya maduro con altos niveles de motorización, permite en cierta medida, asociar esta variable a fenómenos menos aprehensibles directamente como la formación de expectativas por parte de los consumidores”. Por ello, uno de los objetivos de esta Tesis Doctoral es descubrir si estos indicadores previos también son válidos para descubrir las tendencias de áreas comerciales más pequeñas como las de los concesionarios.

Por tanto, el trabajo de Peeters, pone de manifiesto cómo el entorno afecta de manera importante a los resultados económicos de las empresas, en este sentido, no sólo se debe tener en cuenta las variables macroeconómicas del entorno sino también el comportamiento de las compañías situadas en el entorno comercial en el que está situada una organización. Por tanto, la forma de relacionarse entre las empresas de un área comercial que suministran productos y servicios parecidos afecta a los volúmenes de ventas. Estas relaciones según Moreno Jiménez (2003, 56), pueden ser de cuatro tipos: de competencia, de complementariedad, sinérgicas y de indiferencia.

- Competencia: cuanto más cerca están las empresas más se dividen los clientes entre las empresas del entorno. Cuando se produce una aglomeración de empresas con este tipo de relación también ejerce un efecto de atracción, lo que provoca que se trasladen a esta área comercial más competitiva, clientes desde más lejos.

- Complementariedad: en donde el conjunto de las empresas de una misma área comercial y su esfuerzo generan un efecto atracción mayor de clientes de zonas más lejanas.
- Sinérgicas: en donde el conjunto de empresas de una misma área comercial genera una capacidad de atracción de clientes de zonas lejanas muy superior a la que tendrían las mismas empresas por separado.
- Indiferencia: en donde las empresas de una misma área geográfica no afectan de ningún modo a las empresas del entorno.

Otro trabajo académico en el campo del análisis espacial y del sector del automóvil en particular, fue el realizado por Buckling *et al* 2008. El objetivo de este artículo fue desarrollar una nueva aproximación al modelo de relación entre la intensidad de la distribución y las elecciones del comprador dentro de los bienes duraderos. Los datos fueron obtenidos a través de Power Information Network (PIN) una división de J. D. Power and Associates. Este estudio, propone tres medidas para captar la intensidad de la distribución.

1. La primera medida es la accesibilidad. Valorada a través de la distancia de cada comprador al distribuidor más cercano de cada marca de coche (p.ej. Toyota, Ford, Honda). Se midió la accesibilidad al distribuidor a través de la distancia en millas desde cada comprador al distribuidor más cercano de cada marca.
2. La segunda medida es la concentración. Cuantificada en la distancia requerida en círculo a un número dado de distribuidores de la misma marca alrededor de un comprador. Para ayudar a desarrollar esta medida, se calculó la proporción de compras que los compradores han hecho en el distribuidor más cercano (para una marca dada), en el segundo distribuidor más cercano, el tercer distribuidor más cercano y así progresivamente.
3. La tercera medida es la dispersión, la cual refleja como ocasionalmente se dispersan los distribuidores próximos de una misma marca respecto a los compradores. Esta medida se calculó a través del coeficiente de Gini. El

coeficiente de Gini, es una suma estadística para la curva de Lorenz, que se usa para representar el grado de desigualdad a través de unidades.

Para calcular el coeficiente Gini se hace así:

$$GINI = \sum_{i=1}^n (2i - n - 1) x_i / n^2 \mu$$

Donde, n es el número total de distribuidores (diez en este estudio); x_i la distancia entre el comprador y vendedor expresado como un porcentaje de la distancia respecto de los 10 distribuidores más cercanos; μ es la media de x_i y GINI representa la medida que distribuidores están desigualmente repartidos.

Examinando la intensidad con estas diferentes medidas, se intentó separar el efecto de la proximidad física a un distribuidor, de los efectos provocados por la concentración y de la dispersión de los distribuidores. Se utilizó para el modelo de selección del comprador un vehículo dado (p.ej. Honda el Acuerdo), una categoría de producto (sedanes p.ej. de medio tamaño) y se aplicó un modelo logit multinomial. La función de utilidad para una alternativa i es dada por:

$$U_{it}^h = \alpha_i^h + \sum_j \beta_j^h X_{ijt}^h,$$

Y la correspondiente función de probabilidad es:

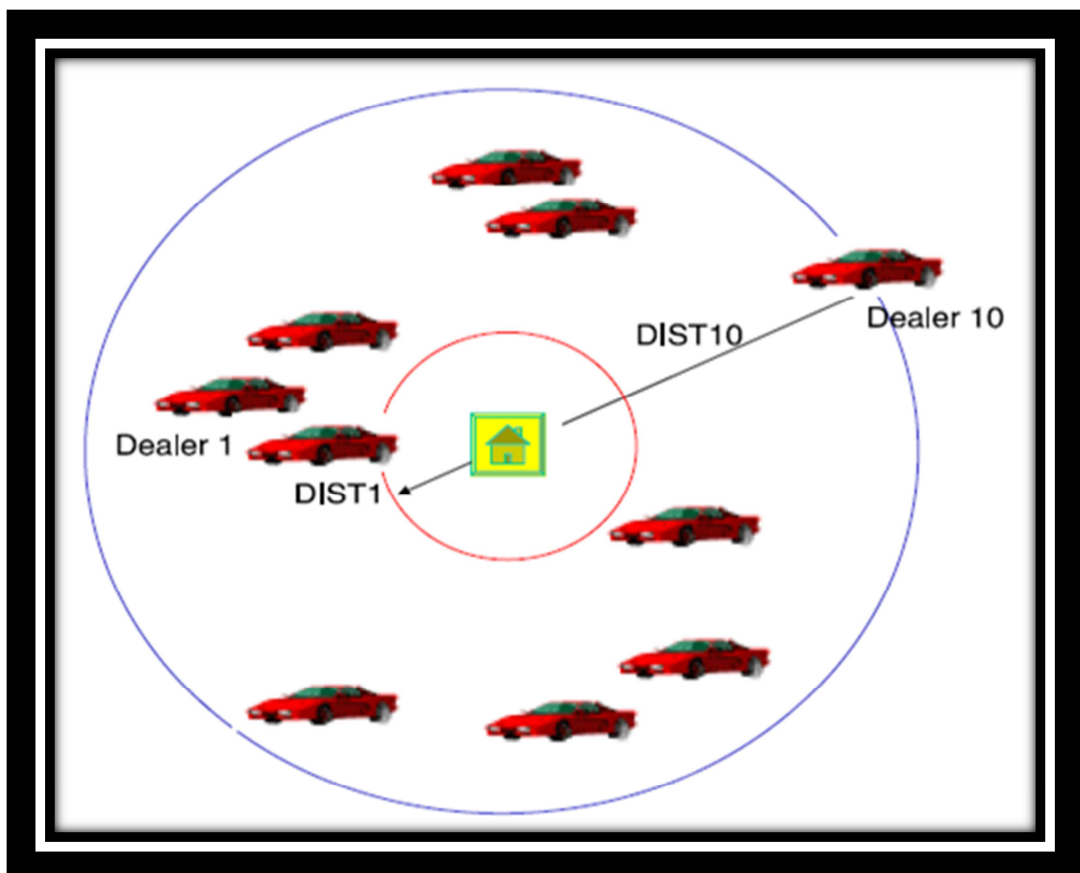
$$P_{it}^h = \frac{\exp(U_{it}^h)}{\sum_k \exp(U_{kt}^h)}$$

U_{it}^h denota la utilidad del comprador h alternativa en el tiempo t; X_{ijt}^h es el valor al comprador del atributo j en el tiempo t; y los parámetros grupos α_i^h y β_j^h deben ser estimados.

Los datos sobre los que se realizó el estudio pertenecen a ventas de vehículos nuevos en California en el año 1997 (operaciones desde Octubre de 1996 a Octubre de 1997). En 1997, aproximadamente un tercio de los distribuidores de coches participaban en el PIN. Se investigaron compras de coches nuevos en la categoría de coches de medio tamaño. Se seleccionaron los ocho vehículos más vendidos, que juntos suponen el 80 % de las ventas de la categoría de coches de medio tamaño. Cuatro eran de fabricación americana, y cuatro eran de fabricación extranjera.

Una de las conclusiones más relevantes de este estudio es que el 85 % de las compras de coches nuevos de la muestra fue realizada en uno de los diez distribuidores más cercanos al comprador para una marca dada. Esto concuerda con el principio heurístico que define el radio comercial de un minorista como la distancia mínima requerida para incluir el 85 % del patrón de las ventas.

Figura 3.3. Medida de acceso y densidad de la distribución.



Fuente: Bucklin et al, 2008, 478.

Para concluir este capítulo, cabe destacar, que gracias a la aplicación de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) por los departamentos de marketing se ha podido encontrar una solución a los tres principales problemas a los que se enfrenta el geomarketing y por extensión las empresas:

- I. Óptima localización geográfica.
- II. Análisis de entornos empresariales y socio – demográficos.
- III. Análisis de la distancia geográfica entre la empresa y el núcleo de la demanda de productos (clientes).

**TERCERA PARTE:
APLICACIÓN
EMPÍRICA**

CAPITULO 4: PLANTEAMIENTO DE LA METODOLOGÍA PARA LA DETERMINACIÓN DE UNA RED ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS.

4.1. OBJETIVOS.

El objetivo principal de esta Tesis Doctoral, es analizar la importancia de la óptima localización de concesionarios en una red comercial determinada. Para la resolución de este trabajo empírico se afrontan los siguientes objetivos:

- i. Detectar cuáles son las variables que inciden en que un concesionario (y una red de concesionarios) sea viable a largo plazo.
- ii. Estudiar si la mejor localización de cada concesionario (óptimo local) es siempre la mejor localización para toda la red (óptimo global).
- iii. Detectar cuáles son las características de la demanda y descubrir cómo influyen en la localización de los concesionarios de automóviles.
- iv. Reflexionar sobre la aplicación del geomarketing en el mercado del automóvil español y descubrir si su aplicación puede mejorar la viabilidad a largo plazo de las redes comerciales (redes de concesionarios).

4.2. HIPÓTESIS DE TRABAJO.

A lo largo de este trabajo de investigación se ha puesto manifiesto la relevancia de los factores económicos y geográficos para la viabilidad a largo plazo de una red comercial (*Calero de la Paz, 2004, 1; Rubio Barroso, 1997, 98*). En este sentido, “los minoristas deben decidir el mejor emplazamiento para sus establecimientos, considerando la relación entre la densidad de tráfico de personas y el precio del alquiler” (*Kotler, 2006, 543*). Es por ello que el geomarketing y la utilización de un SIG, son sin lugar a dudas la disciplina y la herramienta más adecuadas para este tipo de análisis (*Bosque Sendra et al, 1995, 142; García Palomo, 1997, 99; Goodchild, 1991, 6; Goodchild, 2008, 310; Goodchild, 2000,6; Moreno Jiménez, 2004,1; Ozimec, 2010, 94*).

A pesar de que el sector del automóvil es un sector de gran relevancia y con numerosos trabajos de investigación académica, son muy escasos los trabajos que abordan aspectos económicos o geográficos en una red de puntos de venta (*Mittal et al, 2004, 48 – 62*) y son más exiguas si cabe, las investigaciones que tengan en cuenta la viabilidad a largo plazo de una red comercial (*Buckling et al 2008, 473 – 486*). Desde una concepción conjuntamente económica – geográfica, se exponen los antecedentes teóricos que sustentan las hipótesis de esta Tesis Doctoral.

H1 La aplicación de técnicas de geomarketing afecta positivamente a la viabilidad a largo plazo de una red de concesionarios.

4.2.1. Aspectos económicos.

En el contexto de esta investigación las variables económicas se definen como un aspecto fundamental para la viabilidad a largo plazo de cada uno de los miembros de una red comercial (*Chasco Yrigoyen, 2003, 6 - 8; Ganesan, 2005, 55*). Además en el desarrollo de redes de puntos de venta y la aplicación de los SIG permiten valorar los aspectos económicos como una variable explicativa de la viabilidad a largo plazo de los concesionarios de automóviles.

Desde campos como el econométrico, se han publicado trabajos de investigación en los que se analizaban variables económicas reflejando su influencia en el sector del automóvil como el trabajo de Peters, el cual desarrolló un modelo dinámico de estimación de la demanda de camiones en diferentes mercados europeos (*Lambin, 2003, 376 – 377*); o en redes comerciales como la investigación de Chan et al (*2007, 622 – 635*) que propuso y estimó un modelo econométrico de localización - asignación y de decisiones sobre fijación de precios en gasolineras de Singapur. A partir de los resultados encontrados en la literatura sobre la influencia de los aspectos económicos en el sector del automóvil o en una red comercial y de acuerdo con la literatura de geomarketing se propone contrastar:

H2 Las variables económicas (indicadores previos) son suficientes para realizar previsiones macroeconómicas y microeconómicas.

4.2.2. Aspectos geográficos.

En relación a los aspectos geográficos, son evidentes las ventajas competitivas que aporta una buena localización de una red de puntos, ya que a partir de estas ubicaciones se crea una dependencia espacial con su entorno (*Lopez Hernández y Chasco Irigoyen, 2007, 632*). Esta dependencia espacial ya fue definida a través de la primera ley de Tobler (Tobler First Law), que dice que: “todas las cosas están relacionadas, pero las cosas cercanas son más afines que las cosas distantes” (*Goodchild, 2008, 317*). A partir de esta premisa, se han desarrollado toda una serie de investigaciones para valorar la influencia de la distancia en los compradores, un estudio muy relevante fue el realizado por Bishop acerca de los hábitos de compra de los alimentos en el año 1966, este autor obtuvo como conclusión que un número significativo de clientes está sujeto, por una razón u otra, a alguna forma de monopolio espacial (*Bishop, 1969, 30*). Por tanto, parece evidente que “la proximidad geográfica facilita la formación de "fuertes lazos" con los proveedores” (*Ganesan, 2005, 46*).

Por todo lo anterior, la segmentación de mercados a partir de variables geográficas permite identificar grupos de consumidores específicos o nichos de mercado” (*Chasco Irigoyen, 2012, 52*) lo cual se ha manifestado en numerosas ocasiones como de gran importancia. Estos análisis geográficos se pueden realizar a través de un SIG como la investigación realizada por Casado Izquierdo y Palacios Mora (*2012, 227- 251*) sobre la problemática relativa a los módulos de atención ciudadana en el estado de Chihuahua. O el trabajo realizado por Tong (*2012, 1 – 14*) que aplicó un modelo de maximización de la cobertura al emplazamiento de las sirenas de advertencia en Dublin, Ohio.

Desde otros campos como el econométrico, se han realizado trabajos empíricos sobre la influencia de las variables geográficas en el sector del automóvil o en redes comerciales. A modo indicativo se puede destacar la realizada por *Mittal et al (2004, 48 – 62)*, los cuales realizaron un estudio de satisfacción utilizando la regresión geográficamente ponderada (GWR). Esta regresión se aplicó sobre un total 164.085 datos de conductores de automóviles, que estaban representados en 21.636 códigos postales a lo largo de los Estados Unidos, para descubrir si la valoración sobre los servicios podía variar regionalmente no sólo debido al paisaje psicológico, sino también al paisaje físico. En este sentido, dentro de los trabajos empíricos basados en variables geográficas en el sector del automóvil y en una red comercial se puede destacar el realizado por *Buckling et al (2008, 473 – 486)*, el cual pretendía desarrollar una nueva aproximación al modelo de relación entre la intensidad de la distribución y las elecciones del comprador dentro de los bienes duraderos.

Sobre la base de lo anteriormente expuesto se plantea la siguiente hipótesis de trabajo:

H3 La distancia entre las principales áreas comerciales de su entorno y los puntos de venta de una misma red comercial, son factores relevantes para la supervivencia a largo plazo de un concesionario.

4.2.3. Óptimo individual y óptimo global.

Existen numerosos trabajos académicos basados en la competencia de varios puntos de venta, pero es en la investigación Chan et al (2007, 622 – 635) la que ha puesto de manifiesto un aspecto interesante basado en la competencia de Bertrand. En este modelo competitivo:

- Las empresas no cooperan.
- Las empresas compiten en función de su distancia al comprador (en esta Tesis, no se considera el precio como una variable determinante, por ello se considera la distancia).
- Y los consumidores adquieren los productos en el punto de venta más próximo.

En este sentido, se han realizado trabajos académicos en los que se han aplicado modelos de localización asignación como el de maximización de la competencia espacial, los cuales han primado los intereses de cada ofertante-competidor individual por encima del colectivo (*Moreno Jiménez, 2008, 134*).

Por todo lo expuesto con anterioridad y sobre la base de los antecedentes empíricos se propone la siguiente hipótesis:

H4 La solución óptima para cada concesionario (óptimo local) es la óptima para toda la red (óptimo global).

Figura 4. 1. Modelo teórico de viabilidad a largo plazo de una red concesionarios



Fuente: Elaboración propia.

4.3. METODOLOGÍA.

Para una comprensión más clara de la metodología aplicada en este trabajo de investigación, se presentará un esquema en el que se refleja de manera somera la metodología aplicada en este trabajo de investigación y posteriormente se hará una referencia a cada uno los puntos.

Por todo lo anterior, a continuación en el cuadro siguiente se recoge la metodología que se ha aplicado en esta Tesis Doctoral.

Cuadro 4. 1. Metodología aplicada.

Universo		Individuos compradores de automóviles.	
Técnica de investigación		Método del caso basado en la red de concesionarios de una marca de automóviles.	
Ámbito de estudio		Andalucía.	
Período estudiado		2006 - 2011.	
Análisis de la información	Técnicas estadísticas.	Modelos de localización - asignación. Algoritmos: pmediano y maximización de la competencia espacial.	
	Programas informáticos.	Microsoft Excel y Access para Windows.	Flowmap 7.3. Sistema información geográfica de tipo vectorial topológico

Elaboración propia.

Para contrastar las hipótesis de este trabajo de investigación, se siguieron los siguientes pasos:

1. **Técnicas de obtención de la información:** a partir de fuentes de información públicas y privadas se obtuvo la información necesaria y se crearon las bases de datos para esta investigación. En este capítulo 4, se profundiza en las fuentes de información utilizadas, la información obtenida, el tratamiento dado a esta información y como se ha almacenado en bases de datos. Para esta Tesis Doctoral, se han creado 6 bases de datos, las cuales recogen información económica, cartográfica y del sector automovilístico.
2. **Ámbito de estudio:** se ha tomado como red base, la que un fabricante de automóviles tenía instalada en la Comunidad de Andalucía en el año 2011, esta red constaba de 25 concesionarios. Por otro lado, para el análisis de la demanda se han considerado los 1240 códigos postales de Andalucía.

3. **Período estudiado:** son los años 2006 – 2011. Se ha escogido este período debido al cambio drástico que ha supuesto en la situación económica nacional y la del sector automovilístico en particular.
4. **Análisis de la información:** para analizar la información obtenida se han realizado análisis univariantes utilizando Excell y Access de Microsoft Office. Posteriormente, para el análisis de la red de punto de venta, se han aplicado técnicas de geomarketing, aplicando modelos de localización – asignación sobre las bases de datos conseguidas en esta investigación, utilizando el SIG, Flowmap 7.3.

4.4. INFORMACIÓN NECESARIA Y FUENTES DE INFORMACIÓN DISPONIBLES.

La información necesaria para llevar a cabo una investigación cuyo finalidad es la localización de puntos de venta, está relacionada con el análisis de la demanda, de la oferta, de lugares candidatos así como de la población de su entorno y de la red de comunicaciones (*Bosque Sendra y Moreno Jiménez, 2004, en Calero 2004, 103*). Por ello, parece precedente comenzar por presentar la información necesaria para el estudio de demanda y oferta.

1. **INFORMACIÓN SOBRE LA DEMANDA:** para el análisis de la demanda se debe conocer cómo se distribuyen y como se desplazan los compradores de automóviles.

Para la optimización de una red comercial es necesario el conocimiento de los clientes, recursos económicos, hábitos de compra, capacidad de desplazamiento y a los cambios que se producen en el entorno de la empresa y de la red comercial

Por tanto, el conocimiento del entorno para una empresa y de forma más específica para una red comercial, se revela fundamental para conseguir primero, que sobreviva una red concesionarios, y segundo, que sea viable a largo plazo. Por tanto, el objetivo de esta investigación es encontrar las

localizaciones óptimas que permitan sobrevivir a esta red de puntos de venta gracias a su localización geográfica.

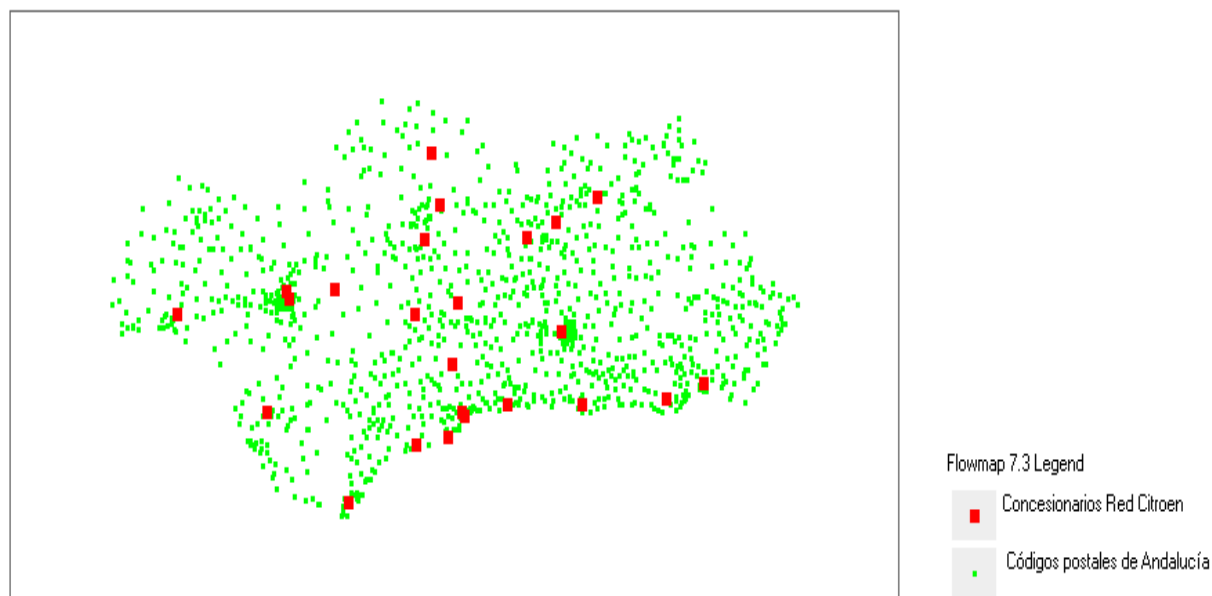
En este sentido, la demanda depende por un lado de aspectos de localización geográfica y por otro, de aspectos relativos a aspectos cualitativos de la demanda: renta, información, publicidad, entre otros. Como este trabajo empírico pretende la optimización de la localización de una red de concesionarios, esta investigación se centrará en los aspectos de la ubicación. Por tanto cuando se hable de que un concesionario es viable sólo se tendrá en cuenta los aspectos relativos a la localización. Por ello, lo que se pretende con la optimización de una red de concesionarios es que todos los concesionarios sean viables y abarquen la práctica totalidad de la demanda.

2. INFORMACIÓN SOBRE LA OFERTA: conocer la localización cartográfica de los concesionarios objeto de estudio con el objetivo de descubrir las localizaciones óptimas.

En el cuadro siguiente se puede observar la geolocalización de una red de concesionarios en Andalucía⁵. Se puede apreciar que dicha red está ampliamente distribuida e implantada por todo el territorio andaluz.

⁵ Se ha tomado como punto de partida la red de Automóviles Citroën España.

Figura 4.2. Localización de concesionarios red base en Andalucía en el año 2011.



Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

- **LUGARES CANDIDATOS:** se tomara como punto de partida la localización geográfica de los concesionarios de la red de Automóviles Citroën España. Se debe tener en cuenta que Citroën es la red comercial más ampliamente distribuida en Andalucía.
- **POBLACIÓN DEL ENTORNO DE UNA RED DE CONCESIONARIOS EN ANDALUCIA:** se necesita conocer para este análisis, hábitos de compra de los consumidores, localización de centros de compra, áreas comerciales en donde se haya producido una saturación de mercado (puntos donde apenas se realizan compras) y análisis de la situación económica del entorno de los concesionarios, ya que este último punto puede ser un indicador previo de una potencial saturación de mercado.
- **RED DE COMUNICACIONES:** la cual utilizarán los compradores de vehículos para acceder a los concesionarios de esta red que se va a localizar. Se debe tener en cuenta, que debido a la inversión que supone un concesionario de automóviles, todos ellos se encuentran en poblaciones grandes y de fácil acceso. Por tanto, este aspecto no será relevante en el análisis.

Las principales fuentes públicas de información estadística con datos georeferenciables en España son:

- **Instituto Nacional de Estadística:** se puede obtener información de todo tipo tanto a nivel nacional, Comunidades Autónomas, municipios e incluso llega hasta el detalle de código INE.
- **Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía:** se encuentra información más detallada de la Comunidad Andaluza. Se puede encontrar información económica, geográfica, poblacional, entre otros datos.
- **Página web “Códigos postales internacionales”:** <http://codigospostalesinternacionales.blogspot.com.es/2012/02/codigos-postales-de-espana-con.html>. En esta página se puede conseguir información de la localización geográfica de los centroides de los códigos postales nacionales.
- **Página web “geopostcodes.com”:** <http://www.geopostcodes.com/es/index.php?pg=browse&grp=1&sort=1&niv=5&id=123524&l=0>. En esta página web se pueden encontrar la localización geográfica de los centroides de todos los códigos postales del mundo.

Por otro lado, las fuentes privadas que se han utilizado para el desarrollo de esta investigación se detallan a continuación:

- **Instituto de Estudios de Automoción:** contabiliza las matriculaciones de vehículos turismo a particulares por código postal y por código INE.
- **Automóviles Citroën España:** información agregada de las matriculaciones de vehículos turismo realizadas a particulares en el año 2011, detallando el volumen de unidades matriculadas por parte de cada concesionario a cada código postal de la Comunidad de Andalucía (demanda).

Todas estas fuentes de información se ha utilizado para el análisis de esta Tesis Doctoral, a través del SIG: **FLOWMAP 7.3**. Está programa está especializado en mostrar la interacción entre datos geográficos, como:

- ✓ flujos de migración y desplazamientos,
- ✓ análisis de accesibilidad y
- ✓ análisis y modelado de la interacción entre localizaciones geográficas.

Por tanto, como ya ha sido comentado, es el SIG mejor orientado a las necesidades y objetivos de la presente Tesis Doctoral al que el investigador tenía acceso.

Si en esta Tesis se aplicase un modelo probabilístico para cada concesionario, el método de cálculo de este modelo sería asignar un número de matriculaciones anuales a cada concesionario basándose en la probabilidad de que los compradores de vehículos turismo de cada código postal acudan a un determinado concesionario. Gracias al trabajo de campo realizado, no es necesario estimar este número de matriculaciones en función de la probabilidad, ya que tenemos la certeza de cuantas ventas (matriculaciones) ha realizado cada concesionario a cada código postal. Por tanto, no tiene sentido realizar una estimación de una demanda que se conoce como cierta. Por todo lo anterior, no da a lugar la aplicación de un modelo probabilístico en esta Tesis Doctoral.

4.5. ANALISIS DE LA DEMANDA ESPACIAL.

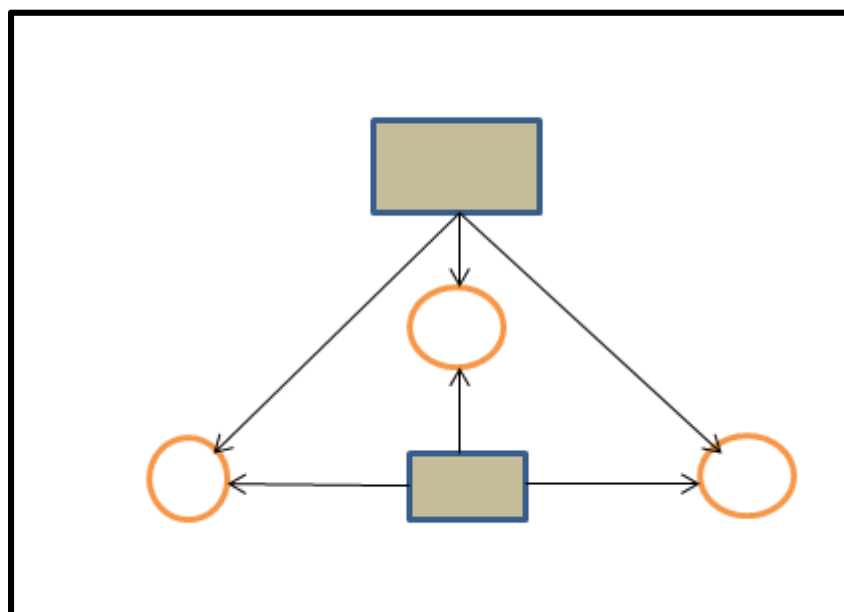
En el momento de la toma de decisión de la ubicación de un establecimiento es de suma importancia valorar de la manera más objetiva posible la competencia del área comercial en la que se quiere instalar esta empresa. En este sentido, Moreno Jiménez (2003, 60 – 61) calcula la competencia de esta manera: la competencia, P_i , que en un determinado lugar o punto del espacio i ejercen los establecimientos existentes en su derredor se podría entender como el resultado de dos factores:

- a. Por un lado el atractivo, O_j , que cada uno de ellos posee “per se”, derivado de rasgos tales como el tamaño, gama de artículos, precios, calidad del servicio, entre otros. Está bien establecido que existe un conjunto de atributos del establecimiento que, conformando una imagen del mismo, influyen en el comportamiento de los consumidores a la hora de realizar la elección del destino de compra. Este aspecto, no se ha considerado relevante tenerlo en cuenta ya que la red que se va a analizar es de un mismo fabricante, comercializa los mismos productos (mismos vehículos), tiene la misma imagen de marca y todos los concesionarios comparten los mismos precios de compra y venta. Por ello, el atractivo de todos los concesionarios se considera el mismo.

- b. Por otro, el coste de desplazamiento, fricción espacial o distancia, C_{ij} , que separa a cada establecimiento j de ese lugar i y que debe ser asumida por el consumidor. Como es sabido, dicha distancia, constituye un disuasor o freno de primer orden para atraer clientela. La forma de concretar dicho coste puede ser muy variada, tanto los aspectos conceptuales como los metodológicos: distancias rectas, por vías, tiempo de trayecto, coste económico del mismo, distancias percibidas, distancias “sentidas” o afectivas, entre otros. Son alternativas que se han experimentado, cada una con sus ventajas e inconvenientes, debiendo sopesarse a la hora de elegir, tanto su idoneidad, como su coste (especialmente alto cuando se trata de distancias subjetivas que requieren encuestas “ad hoc”). En síntesis, se podría escribir:

$$P_i = f(O_j, C_{ij})$$

Figura 4. 3. La competencia espacial como diagrama: dos establecimientos que ejercen su efecto competitivo (indicado por las flechas) sobre tres lugares, afectándoles en función de la distancia y del atractivo de dichos establecimientos.



Fuente: elaboración propia a partir de Moreno Jiménez (2003).

En este sentido, el coste o fricción espacial es la separación espacial entre los puntos de oferta y los lugares donde está la demanda (considerado como exógeno). Aunque tal factor puede en parte ser determinado por la empresa (cuando elige el emplazamiento), sin embargo los condicionantes de la accesibilidad provienen sobre todo del entorno exterior a dicha empresa.

Para concretar el cálculo del coste o de la fricción espacial, se requieren dos requisitos:

1. Determinar qué indicadores o variables resultan más convenientes para representar la capacidad de atracción y la fricción de la distancia. Respecto a la primera, los indicadores que más ampliamente han sido utilizados son los relacionados con el tamaño del establecimiento (e.j. superficie o utilización del espacio), por cuanto suelen mostrar buena correlación con la superioridad en factores de competitividad endógenos (e.j. con las economías internas de escala). Los concesionarios deben tener una superficie de metros cuadrados en

relación al volumen de ventas que se espera de ellas y de las costumbres del mercado en el que se instalen. Por tanto, para esta Tesis, no se considera el tamaño de la concesión como un aspecto que pueda inferir en los resultados comerciales.

Respecto a la segunda, la elección de un indicador de fricción, la experiencia en el uso de diferentes medidas para la distancia en el modelado espacial y la existencia de las distancias subjetivas⁶. Cabría sugerir, al respecto, una elección que tuviese presente la modalidad habitual de desplazamiento de los consumidores, por ejemplo, distancia por calles para un acceso predominantemente peatonal, tiempo de trayecto para los flujos en automóvil, entre otros. En esta Tesis Doctoral, se ha considerado que la capacidad de atracción de los concesionarios de la red es la misma, ya que todos tienen los puntos de venta de una misma red comercial tienen los mismos atributos. Por otro lado, la fricción de la distancia de los concesionarios se ha asumido que sólo se ve afectada por el recorrido que deben realizar los compradores. Los concesionarios deben cubrir áreas comerciales muy extensas (de varios kilómetros) y se encuentran situados en zonas urbanas y de fácil acceso, por ello, se considerará que el acceso a los concesionarios no supone un problema para los compradores de vehículos, ya que éstos están dispuestos a recorrer varios kilómetros para acudir a estos puntos de venta, que están situados en grandes núcleos de población con fácil acceso. Por todo lo anterior, se puede concluir que la distancia entre el punto de venta y los compradores, va a ser la variable relevante en el éxito o el fracaso de la localización de un concesionario.

2. Dilucidar la forma matemática que modelo se debería adoptar, las necesidades de información para calibrarlo con datos reales y validarlo mediante aplicaciones empíricas.

En general la formulación matemática adoptada, es una función inversa de la distancia o hiperbólica, ha permanecido incuestionada y con escasa justificación de sus parámetros. La expresión al uso ha sido así:

⁶ Es la visión subjetiva que las personas tienen de su medio para la explicación de los hechos geográficos en él desarrollados.

$$P_i = \sum_{j=1}^m \frac{O_j}{C_{ij}^\alpha}$$

P_i = el nivel de competencia de un lugar i .

O_j = la capacidad de atracción del establecimiento j .

C_{ij}^α = el coste de desplazamiento, fricción espacial o distancia, que separa a cada establecimiento j de ese lugar i .

Al parámetro α , que modula la fricción de la distancia, con frecuencia se le ha asignado como valor 1 ó 2, sin demasiada justificación empírica.

El modelo anterior reinterpreta como difusión acumulada del efecto competitivo de cada punto de oferta j , hasta los i lugares de demanda. El modelo propone que tal efecto decae de forma no lineal (es decir, curvilínea) con la distancia. Sin embargo, la fricción de la distancia no tiene porqué ajustarse bien a dicha expresión. Es esa idea, la que se ha considerado aquí el siguiente abanico de modelos:

a. Lineal.

$$P_i = \sum_{j=1}^m \left(O_j - O_j \cdot \frac{C_{ij}}{R} \right)$$

P_i = el nivel de competencia de un lugar i .

O_j = la capacidad de atracción del establecimiento j .

C_{ij} = el coste de desplazamiento, fricción espacial o distancia, que separa a cada establecimiento j de ese lugar i .

R = distancia máxima.

Su lógica estriba en que el efecto competitivo de un establecimiento decae linealmente y de forma proporcional con el alejamiento hasta la distancia R (alcance espacial) a partir de la cual se hace nulo.

b. Exponencial.

$$P_i = \sum_{j=1}^m \frac{O_j}{e^{\alpha \cdot c_{ij}}}$$

P_i = el nivel de competencia de un lugar i .

O_j = la capacidad de atracción del establecimiento j .

C_{ij} = el coste de desplazamiento, fricción espacial o distancia, que separa a cada establecimiento j de ese lugar i .

Esta formulación y las restantes están inspiradas en la familia de modelos exponenciales y constituyen variantes de una idea básica: el conocido descenso curvilíneo de la demanda (elasticidad) con la distancia, que aquí se asume puede ser aplicable también a la representación del efecto competitivo, como más adelante se argumentará.

c. Normal.

$$P_i = \sum_{j=1}^m \frac{O_j}{e^{\alpha \cdot c_{ij}^2}}$$

d. Exponencial raíz cuadrada.

$$P_i = \sum_{j=1}^m \frac{O_j}{e^{\alpha \cdot c_{ij}^{0,5}}}$$

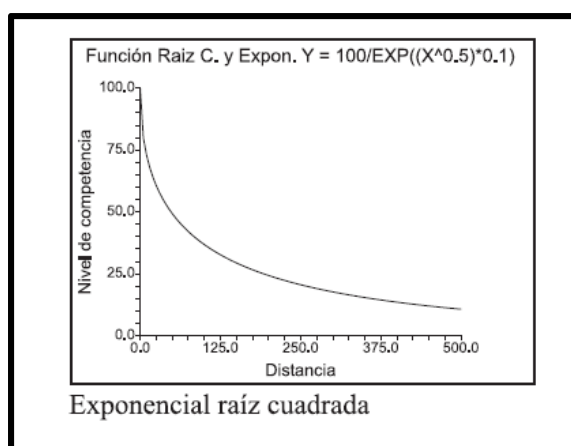
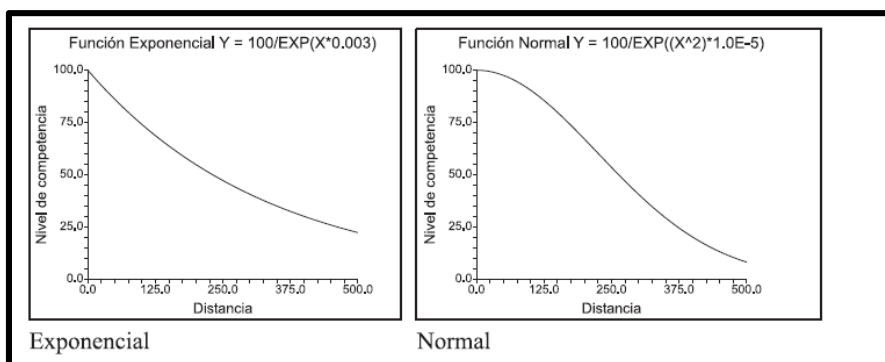
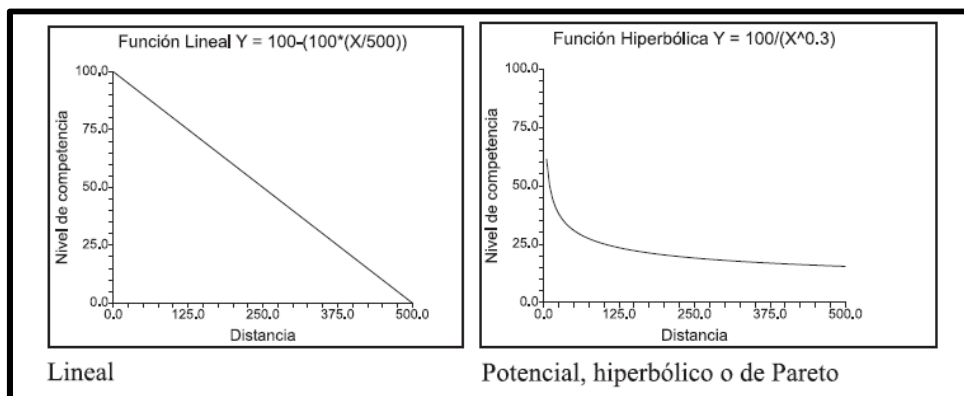
e. Potencial o de Pareto.

$$P_i = \sum_{j=1}^m \frac{O_j}{e^{\alpha \cdot \ln(c_{ij})}}$$

$$\forall C_{ij} > 0$$

En las siguientes figuras se ilustra como varía el indicador de competencia, P_i con la distancia de los diferentes modelos, usando un indicador de atractivo constante (100) y unos coeficientes ficticios.

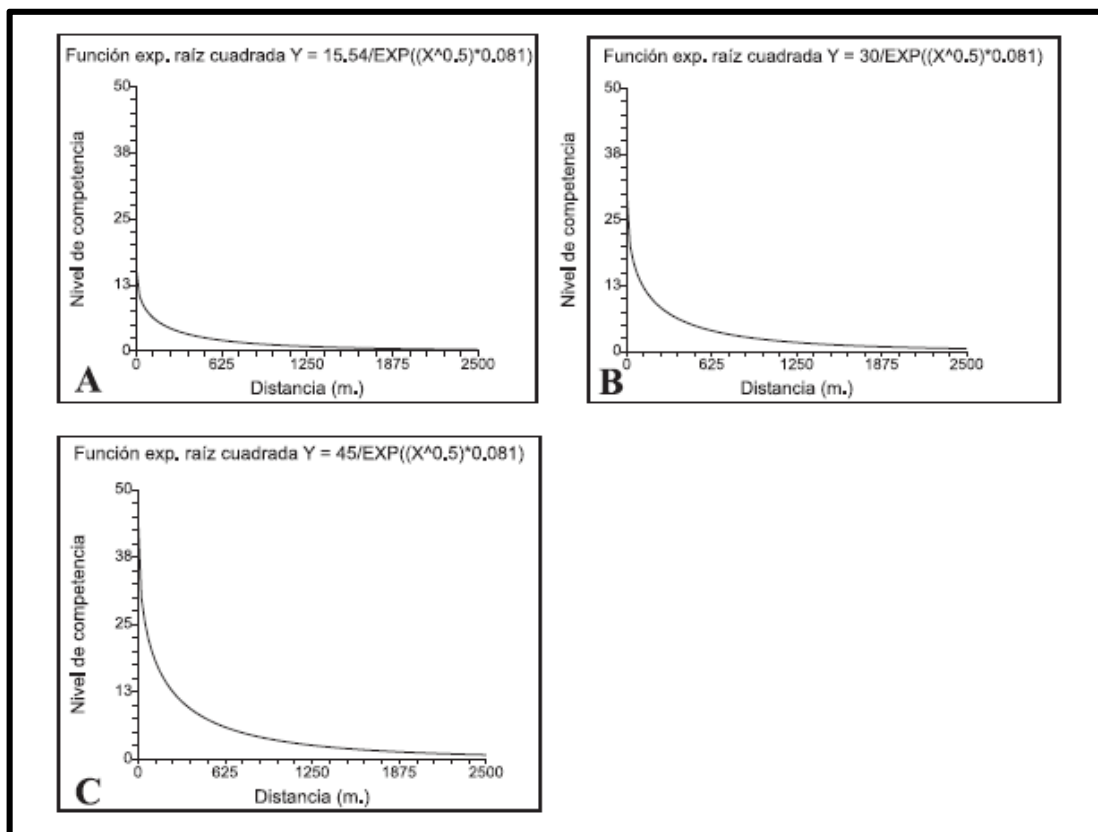
Figura 4. 4. Representación gráfica de los diferentes modelos de competencia.



Fuente: Moreno Jiménez, 2003, 65.

Representación de la disminución del efecto competitivo ejercido por un establecimiento a medida que aumenta la distancia al mismo, según diferentes modelos teóricos (Moreno Jiménez, 2003, 65.). En la siguiente figura se ilustra con uno de los modelos, manteniendo constante el coeficiente y haciendo variar el indicador del atractivo

Figura 4.5. Representación gráfica variando el coeficiente de atracción.



Fuente: Moreno Jiménez, 2003, 66.

Ilustración del desplazamiento hacia la derecha del efecto competitivo espacial debido a un indicador de atracción doble (B) o triple (C) respecto al caso A (Moreno Jiménez, 2003, 62 – 66).

Se ha puesto de manifiesto a lo largo de este capítulo que el área comercial es determinante para el éxito de un punto de venta que forma parte de una red comercial. En este sentido, Calero de la Paz (2004, 115- 116) ha definido los factores determinantes de un área comercial, como los siguientes:

- La población y el nivel de consumo: la oferta comercial depende directamente de una demanda mínima que asegure una determinada rentabilidad del negocio. Así mismo, es necesario tener en cuenta el crecimiento potencial en la población de la zona, el número de habitantes, la composición (sexo, edad, nivel de renta, entre otros) de dicha población y el nivel de consumo de dicha población (medido a través del gasto *per cápita*). En esta Tesis Doctoral se tendrán en cuenta la renta per cápita (en los años que está disponible), censo de población, renta per cápita y la tasa de paro.
- Los hábitos de compra y consumo: explican la cantidad y el tipo de servicios comerciales que los consumidores están dispuestos a adquirir. A medida que aumenta la renta se incrementa la propensión al consumo de servicios. En esta investigación se tendrán en cuenta las matriculaciones de cada código postal y donde realizan estas compras.
- La teoría de la satisfacción de la demanda: esta teoría está intrínsecamente ligada al volumen de población de una determinada zona. Cuando un núcleo urbano es muy pequeño sólo presenta una demanda de productos de consumo corriente de bajo precio y calidad media, que puede ser atendida por un pequeño comercio no especializado. La oferta de productos especializados y de compra poco frecuente sólo está justificada económicamente en los núcleos urbanos de gran población, capaces de agregar una demanda suficiente, atendida por comercios de gran tamaño y más especializados. Se tendrá en cuenta el censo de población en esta investigación, para analizar el comportamiento de las distintas áreas comerciales.
- La teoría de la renta: señala que se ha comprobado empíricamente la relación entre la variable de habitantes y los desplazamientos realizados por las unidades de gasto según su renta. A medida que crece la renta, los desplazamientos aumentan más que proporcionalmente. Por ello en este estudio se analizarán censos, rentas per cápita y tasa de paro.

Por todo lo indicado anteriormente, el conocimiento del entorno al que se enfrenta una empresa, comienza por descubrir los aspectos más relevantes del área comercial de cada punto de venta (concesionario). Para el análisis del área comercial, se debe realizar un análisis de los rasgos de esta determinada zona geográfica con datos tales como:

- Hábitos de compra: en este trabajo de investigación se revelará a donde se desplazan a comprar automóviles los habitantes de cada código postal de Andalucía.
- Poder adquisitivo: en esta Tesis Doctoral, se tendrá en cuenta la renta per cápita y la tasa de paro, como variables representativas del poder adquisitivo.
- Desplazamientos para realizar las compras: en este estudio se la distancia media que están dispuestos a recorrer los compradores de automóviles.
- Adecuación del producto a las necesidades de la población de esta zona geográfica: se tendrán en cuenta fabricantes generalistas de vehículos que cubren las necesidades generales de la población.

A partir de estos aspectos de cada una de las áreas comerciales se pueden explicar gran parte de las conductas de compras actuales y futuras.

Por otro lado, también se ha tomado como referencias diferentes ámbitos geográficos. Partiremos del ámbito geográfico de mayor tamaño, para ir descendiendo en tamaño y así concluir con el más pequeño. Estos son los ámbitos geográficos analizados en este estudio:

- **Comunidad Autónoma:** es el ámbito del estudio. Esta investigación se ha desarrollado basando el estudio en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- **Provincia:** se analizarán las variables que determinan la situación económica de cada una de las provincias de la Comunidad de Andalucía. Posteriormente se compararan los resultados obtenidos en cada una de ellas, para una mejor comprensión de la realidad de cada una de las provincias.
- **Códigos INE:** son agrupaciones de población que ha creado el Instituto Nacional de Estadística (INE). Sobre estas unidades poblacionales el Instituto

Nacional de Estadística y el Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía, publican datos sobre censo de población y datos económicos.

- **Códigos postales:** según la Real Academia Española (2013) “Relación de números formados por cifras que funcionan como clave de zonas, poblaciones y distritos, a efectos de la clasificación y distribución del correo”. Se debe tener en cuenta como una de las limitaciones de este trabajo de investigación, que el mayor detalle al que se puede acceder respecto de las matriculaciones de vehículo es el código postal. Ya que por la Ley de protección de datos, no se puede difundir información personal que pueda llevar a la identificación del individuo. Por tanto, los datos de matriculaciones públicos tan sólo pueden llegar como máxima desagregación al código postal del individuo.

Se debe tener en cuenta que en esta Tesis Doctoral, no se está modelando el comportamiento individual de cada uno de los miembros de un código postal que adquiere un vehículo. Se está estudiando el comportamiento colectivo, agrupando los comportamientos individuales por código postal. En este sentido, como indicó Calero de la Paz (2004, 109) “al elegir al azar la ubicación de un individuo, se está suponiendo una distribución uniforme de probabilidad. Para un individuo concreto, se comete un error comprendido entre cero y la máxima distancia entre todos los pares de direcciones postales dentro de un determinado área (Código postal, por ejemplo). No obstante, debe tenerse en cuenta que no se está modelando a un individuo, sino a un colectivo”. Por ello, en esta investigación se han tomado las siguientes medidas de acuerdo a este criterio:

- **Matriculaciones por código postal:** se han agrupado todas las matriculaciones por código postal para analizar el total de las matriculaciones de ese código postal (colectivo que agrupa todos los individuos de ese mismo código postal) y no a cada uno de los individuos que han adquirido un vehículo.
- **Centroides por código postal:** de acuerdo a la Teoría Central de Límite⁷ se puede decir que el centroide es la mejor localización geográfica del colectivo

⁷ El **teorema del límite central** o **teorema central del límite** indica que, en condiciones muy generales, si S_n es la suma de n **variables aleatorias** independientes, entonces la **función de distribución** de S_n «se aproxima bien» a una **distribución normal** (también llamada *distribución gaussiana*, *curva de Gauss* o *campana de Gauss*). Así pues, el teorema asegura que esto ocurre cuando la suma de estas variables aleatorias e independientes es lo suficientemente grande.

recogido por código postal. Ya que el centroide se encuentra en el centro (la media μ) de cada una de las agrupaciones geográficas (códigos postales) y por tanto la distancia del total de los individuos se encuentra uniformemente distribuida (varianza σ^2).

En primer lugar, se debe justificar la elección de tan solo los *vehículos turismo* matriculados a particulares. La definición que recoge el reglamento general de vehículos, en relación a un vehículo turismo es la siguiente “automóvil destinado al transporte de personas que tenga, por lo menos, cuatro ruedas y que tenga, además del asiento del conductor, ocho plazas como máximo”. La razón por la que se ha elegido el vehículo turismo como epicentro de este estudio, es porque evitamos la distorsión estadística de las furgonetas. La definición recogida en el reglamento general de vehículos de *furgoneta* es “automóvil con cuatro ruedas o más, concebido y construido para el transporte de mercancías, cuya cabina está integrada en el resto de la carrocería y con un máximo de 9 plazas, incluido el conductor”. Por tanto, se puede inferir de la definición anterior que estas furgonetas están afectas a una actividad económica. Hay empresas que tienen a sus empleados dados de alta como autónomos, los vehículos que utilizan estos autónomos aparecen matriculados como particulares y estos automóviles son utilizados para una actividad económica, valga el ejemplo de empresas de reparto como SEUR o MRW. Estos datos de autónomos suponen una dispersión estadística, ya que estas compras no son uniformes, ni dependen de sus gustos ya que se valora la compra como una inversión y además pueden ser de gran volumen. Por ello, estas matriculaciones no tienen por qué seguir criterios geográficos para sus compras, ya que en muchos casos los autónomos que trabajan a nivel nacional en una empresa importante, adquieren todos los vehículos en un único concesionario, que se puede encontrar a cientos de kilómetros de su lugar de trabajo o de residencia y esto provoca que la localización geográfica no sea un aspecto relevante en la compra de este tipo de vehículos. Por todo lo anterior, se ha decidido sólo tener en cuenta las matriculaciones de vehículos turismo.

En segundo lugar, se han elegido las *matriculaciones a particulares* de vehículos turismo, para evitar la distorsión que suponen las ventas a empresas, operadores de *renting*, automatriculaciones y vehículos de prueba que se matriculan los concesionarios. Hay empresas que trabajan a nivel nacional y compran todos sus vehículos en una única concesión. Esta concesión puede no estar en su entorno y además, la elección de esta concesión se puede deber a criterios que no sean comerciales. Por otro lado, en los últimos años, el *renting* supone cada vez más un mayor volumen de matriculaciones. Estos operadores matriculan los vehículos en un

único código postal indistintamente de donde se compre o se entregue el vehículo, esto es debido a beneficios en el impuesto municipal de circulación⁸. Cabe destacar el volumen de matriculaciones de los *renting* en el año 2011 que fueron a nivel nacional de 123.333 vehículos⁹, lo que supone el 13,28% del total de las matriculaciones a nivel nacional. Por tanto, sin lugar a duda, los vehículos matriculados en el formato de *renting* suponen una distorsión estadística de importancia capital, en lo que a la distribución geográfica de las compras se refiere.

En este sentido, también se debe tener en cuenta en investigaciones como ésta, la influencia que tienen las automatriculaciones por parte de los concesionarios. Una automatriculación, es una matriculación a nombre de la concesión (una empresa). Las automatriculaciones se realizan para alcanzar los objetivos mensuales, trimestrales o anuales que fijan los fabricantes de automóviles a cambio de importantes contraprestaciones económicas para la concesión. La finalidad de estos vehículos es alcanzar estos objetivos y vender estos vehículos en el menor tiempo posible, estos son los vehículos conocidos como kilómetros cero. En los últimos años el volumen de vehículos automatriculados por los concesionarios ha sido muy elevado, aspecto este, que sin duda, supone otro factor distorsionante estadísticamente hablando.

Por último, los concesionarios también matriculan a nombre de estos (empresa), vehículos de prueba para que los clientes prueben los vehículos y se decidan a comprarlos. En los últimos años cada vez se impone más este proceso de compra, en el que para el convencimiento pleno del cliente a la hora de adquirir un vehículo es fundamental la prueba de este. Esta es la razón por la que cada vez existan más vehículos de este tipo en los concesionarios. Estos vehículos, los mantienen los concesionarios entre cuatro y seis meses, para que los clientes puedan probar los vehículos de su gama (se intenta que los vehículos tengan siempre poco tiempo de uso y pocos kilómetros). Por todo lo indicado con anterioridad, sólo se ha tenido en cuenta para esta Tesis Doctoral, las matriculaciones a particular.

⁸ Los operadores de *renting* matriculan de manera habitual en poblaciones pequeñas donde el impuesto municipal de vehículos es muy bajo. Son muy famosas las poblaciones de Robledo de Chavela y Moralzarzal.

⁹ Datos obtenidos de la memoria anual de la Asociación Española de *Renting* (AER) 2011.

4.6. DEFINICIÓN DEL ÁREA COMERCIAL DE UNA RED DE CONCESIONARIOS.

La competencia en sectores maduros como el del automóvil es cada vez mayor. En los años ochenta los concesionarios se encontraban en un mercado al alza y con un escenario de crecimiento, mientras que en la actualidad la automoción se encuentra frente a un escenario de dura crisis. Para poder hacer viables los concesionarios, estos deben incrementar sus cuotas de mercado, para ello deben competir por las cuotas de mercado de otros concesionarios del mismo fabricante o a las cuotas de mercado de las concesiones de otros fabricantes. Con estos incrementos de la cuota de mercado se alcanzan los niveles de ventas que se necesitan para sobrevivir en situaciones de mercado como la actual. Para conseguir incrementar la cuota de mercado, es fundamental analizar la competencia. “El análisis de la competencia tiene como fin diseñar un perfil de la naturaleza y el grado de éxito de los cambios estratégicos que cada competidor podrá emprender, las reacciones probables que cada competidor realizará frente a los movimientos estratégicos posibles de las demás empresas y sus reacciones probables frente a las transformaciones en la industria y a los cambios que pudieran acaecer en el entorno” (*Lambin, 2003, 404*).

Esta Tesis doctoral se basa en la localización óptima de una red de distribución (concesionarios) en Andalucía de un fabricante generalista del automóvil. Se interpreta que la competencia, será regular en todas las áreas de influencia, ya que como sector maduro que es el automóvil, los concesionarios de los fabricantes generalistas se encuentran instaladas en los principales centros de demanda de vehículos (donde existe un mayor volumen de matriculaciones) desde hace muchos años. Además, hay pocas poblaciones con una demanda notable de vehículos donde no coincidan en pocos kilómetros los concesionarios de los principales fabricantes generalistas.

4.6.1. Los modelos y la realidad.

En este trabajo de investigación se va a tomar como punto de partida la localización de una red de concesionarios ya existente en Andalucía para investigar:

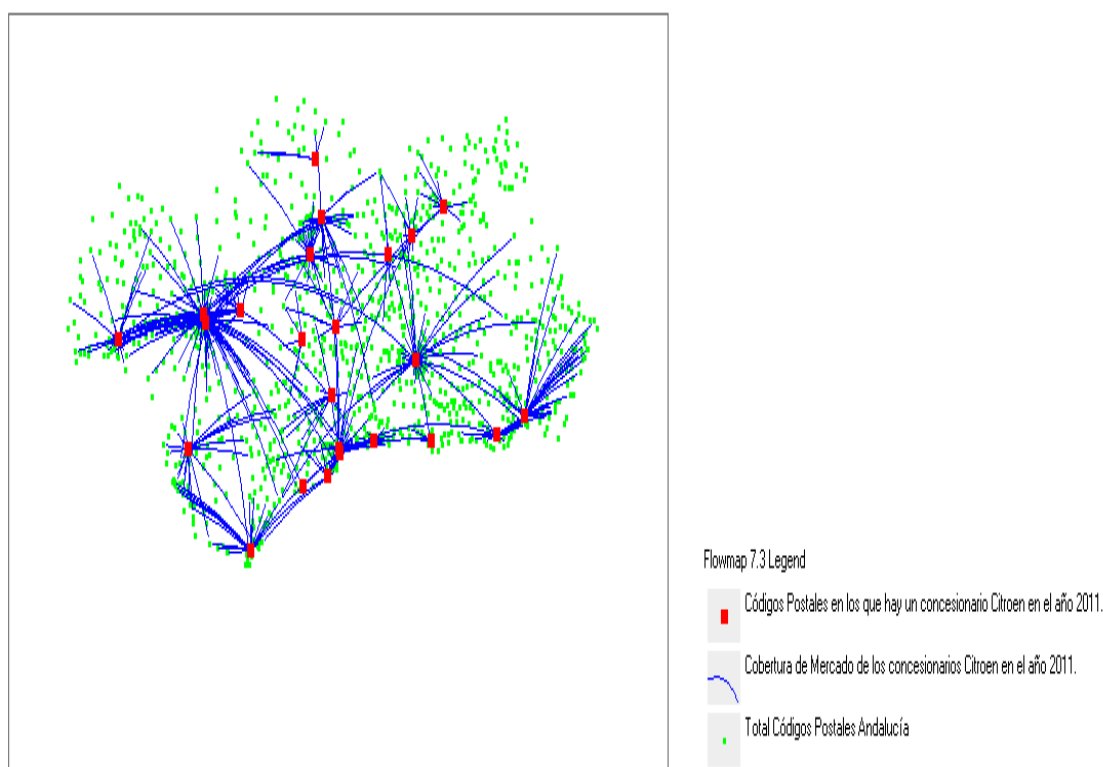
- Cuántos concesionarios de una marca generalista son viables o inviables a largo plazo atendiendo a criterios espaciales.
- Si existen otras localizaciones que mejoren la cobertura de la demanda, que no hayan sido tenidas en cuenta priori.
- Validar que es posible diseñar una red óptima de puntos de venta viables a largo plazo.

La viabilidad de una red de concesionarios, como se ha indicado, depende de la oferta (concesionarios y fabricantes) y de la demanda (compradores de automóviles). Los fabricantes de automóviles para la localización de un concesionario, exigen que se cumplan una serie de requisitos, que se pueden resumir en:

- La concesión debe ser visible por los clientes y de fácil acceso.
- Debe implantarse en una zona en que se encuentren instalados competidores, o que se encuentre próxima a un centro comercial, o en una avenida de denso tráfico.

Por ello, la gran mayoría de los concesionarios generalistas se encuentran ubicados o en las mismas poblaciones o en poblaciones muy próximas, es más, incluso la mayoría se encuentran en el mismo polígono industrial. En esta investigación, se ha tenido en cuenta que los compradores particulares de vehículos turismos se desplazan de manera homogénea. Por ello, se ha considerado que los desplazamientos que han realizado los compradores particulares de vehículos turismo Citroën (red de concesionarios toma como punto de partida), son los desplazamientos que de manera general realizan los compradores particulares de vehículos turismo de todas las marcas generalistas. Por ello, resulta importante conocer cuál ha sido la cobertura de mercado de turismo a particulares en el año 2011 por parte de los concesionarios de esta red.

Figura 4. 6. Cobertura de mercado de la red de concesionarios base en el año 2011.



Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

A priori se puede observar como en los núcleos urbanos converge la influencia de los concesionarios próximos a las grandes urbes y también podemos ver, que hay concesionarios que tienen radios de acción mucho mayor que otros.

4.6.2. Selección del modelo.

Para la selección del modelo de análisis geográfico, se deben tener en cuenta una serie de aspectos:

- **Características de los puntos de venta:** en esta Tesis Doctoral, son concesionarios.

- **La localización de los puntos de venta:** la ubicación cartográfica de cada uno de los puntos de venta.
- **Localización de la demanda:** georeferenciación de cada uno de los códigos postales en el que se encuentran los compradores de cada punto de venta.

Además de los aspectos indicados en el apartado anterior es de notable importancia que el investigador conozca la realidad que está estudiando. En este caso, la realidad que se está investigando, es tanto la relativa al sector del automóvil como la orografía física de Andalucía y sus aspectos económicos.

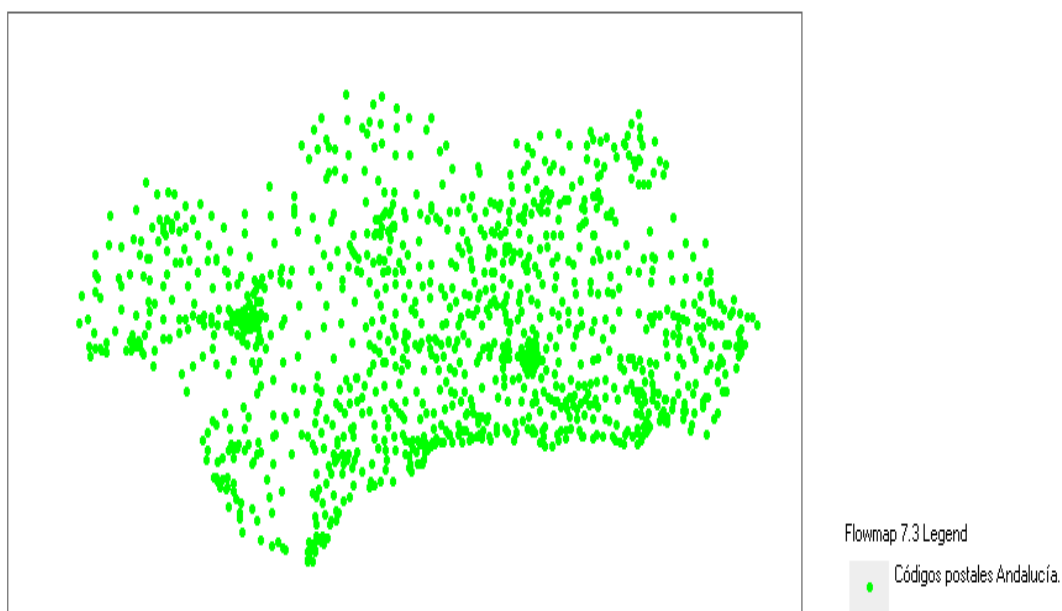
4.3.2.1. Descripción del área de estudio.

En la Comunidad Autónoma de Andalucía nos encontramos con 25 concesionarios (puntos de venta), que han sido tenidos en cuenta *a priori* para cubrir 1240 códigos postales. Debido a los datos conseguidos a través de las fuentes de información públicas y privadas, a los procesos de depuración realizados y al cruce de la información de las bases de datos, en esta Tesis Doctoral, los datos obtenidos sobre matriculaciones representan la realidad de las ventas (matriculaciones) que ha realizado cada concesionario a cada código postal de Andalucía. La información relativa a las matriculaciones de vehículos y a los puntos de venta (concesionarios) está georeferenciada a través de los centroides de los códigos postales, en cambio la información relativa a la población está asignada a códigos INE. Por ello, ha sido necesario en esta investigación, dividir de manera equitativa la población de cada código INE entre cada uno de los códigos postales que conforman cada código INE. De esta manera, tenemos una población aproximada por cada Código Postal.

Por otra parte, se utilizará un modelo normativo, como es el modelo de Christaller (1935) y Losch (1954). Este ha sido elegido para definir las áreas comerciales, ya que es el que mejor se ajusta a la información y al comportamiento de la demanda. Estas áreas comerciales, definen su perímetro a través de polígonos, estos en su interior localizan un concesionario (punto de venta) que es el encargado de cubrir éste área comercial. Estos polígonos, son conocidos como los Polígonos de Thiessen. Estos polígonos han sido utilizados en esta Tesis Doctoral, para la delimitación de las áreas comerciales de los concesionarios. Para la creación

de estos polígonos, se consideró como punto de partida, todos los códigos postales de Andalucía. Se debe recordar, que en Flowmap, los puntos de demanda (compradores) y de oferta (son los mismos) y que a través de las matrices de flujos, se indican los desplazamientos desde el punto de origen hasta el de destino. Por lo indicado anteriormente, las áreas comerciales aquí definidas corresponden al área comercial de cada código postal. Posteriormente, con el SIG se definirán cuáles de todos estos polígonos tienen en su interior un concesionario y a que concesionario (y por tanto, a su área comercial) corresponde cada polígono de cada uno de los códigos postales de Andalucía. Por tanto, lo primero que se hizo fue localizar geográficamente cada uno de los códigos postales de Andalucía como se puede ver en la figura 4.7.

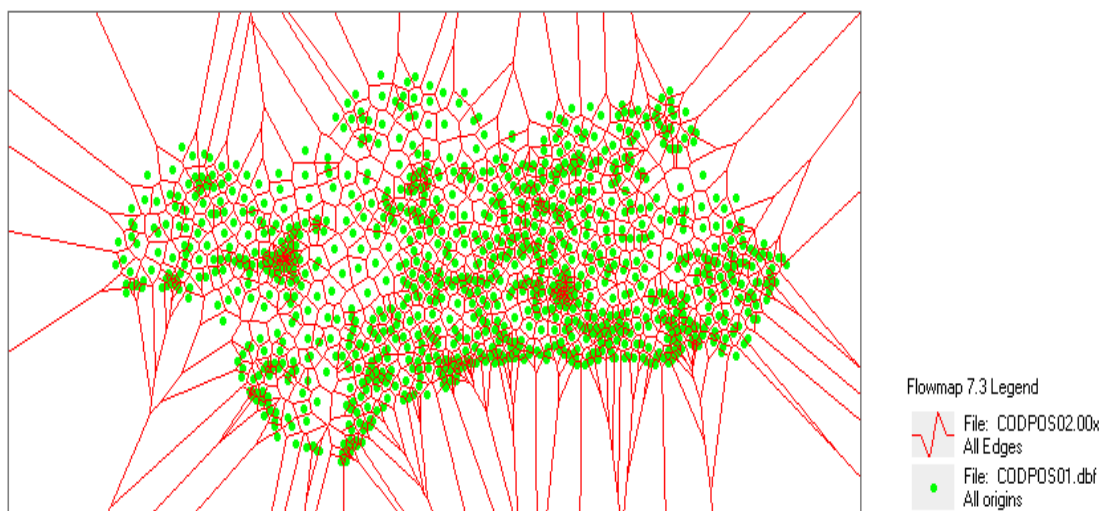
Figura 4.7. Representación de los centroides de los códigos postales de Andalucía.



Fuente: elaboración propia a partir de página web geostcodes y página web códigos postales internacionales.

En este momento, se aplica el modelo de Christaller (1935) y Losch (1954), para el desarrollo de polígonos Thiessen para la creación de las áreas comerciales. El resultado se puede ver en la figura 4.8.

Figura 4.8. Aplicación de los Polígonos Thiessen a los códigos postales de Andalucía.



Fuente: elaboración propia a partir de la página web geopostcodes y códigos postales internacionales.

El modelo de Christaller se adapta bien, cuando se dan las siguientes características:

- Pocos puntos de venta (concesionarios): las redes comerciales de concesionarios son mucho más pequeñas que las de supermercados o bancos, por ejemplo, por ello se adaptan bien a este modelo.
- Largos desplazamientos: como estas redes no son muy numerosas y el bien que se adquiere es muy importante para el comprador¹⁰, este está dispuesto a realizar largos desplazamientos que no estaría dispuesto a hacer por otros productos.

Se deben tener en cuenta, las limitaciones de la “Teoría del Lugar Central”, entre las que destacó Calero de la Paz (2004, 73) las siguientes:

- No considera la “aglomeración” de establecimientos comerciales.

¹⁰ Se debe recordar la compra de un vehículo es la segunda compra más importante para una persona después de la compra de una vivienda.

- El espacio, los sistemas de transporte y las preferencias de los consumidores son uniformes.
- Mide el coste total de desplazamiento, considerando solamente el coste de transporte del mismo y no tiene en cuenta los costes de transacción.

La gran mayoría de estas limitaciones han sido superadas gracias a los Sistemas de Información Geográfica y a la aplicación de la informática a la geografía económica.

Por todo lo anterior, el modelo de Christaller (1935) y Losch (1954) ha sido el elegido en esta Tesis Doctoral para definir las áreas comerciales, ya que es el que mejor se ajusta a la información y al comportamiento de la demanda.

4.6.3. Cálculo de la distancia.

Sin duda, la distancia que deben recorrer los compradores para obtener el bien o el servicios deseado, es una variable determinante para el éxito empresarial. Uno de los primeros estudios sobre la distancia es el de Bishop, este realizó un estudio acerca de los hábitos de compra de alimentos en el año 1966. Las conclusiones del estudio de Bishop son que, se puede encontrar que un número significativo de clientes está sujeto, por una razón u otra, a alguna forma de monopolio espacial (*Bishop, 1969, 30*). Por ello, es evidente que en todo estudio de geomarketing, la distancia existente entre la demanda (compradores de automóviles) y la oferta (concesionarios) es una variable fundamental.

En investigaciones sobre localización óptima de puntos de venta, se tiene que tener en cuenta todos los posibles desplazamientos desde cada punto de origen (en esta investigación corresponden a los centroides de cada código postal de Andalucía) hasta los destinos (en este caso corresponden a los centroides de cada código postal en los que está ubicado un concesionario). A priori, parece que la distancia entre estos puntos no reviste ninguna dificultad de cálculo, pero nada más lejos de la realidad, ya que una elección errónea del método de cálculo puede dar unos resultados de la investigación incoherentes con la realidad.

Para el cálculo de la distancia recorrida por los compradores, hay dos métodos de cálculo ampliamente utilizados:

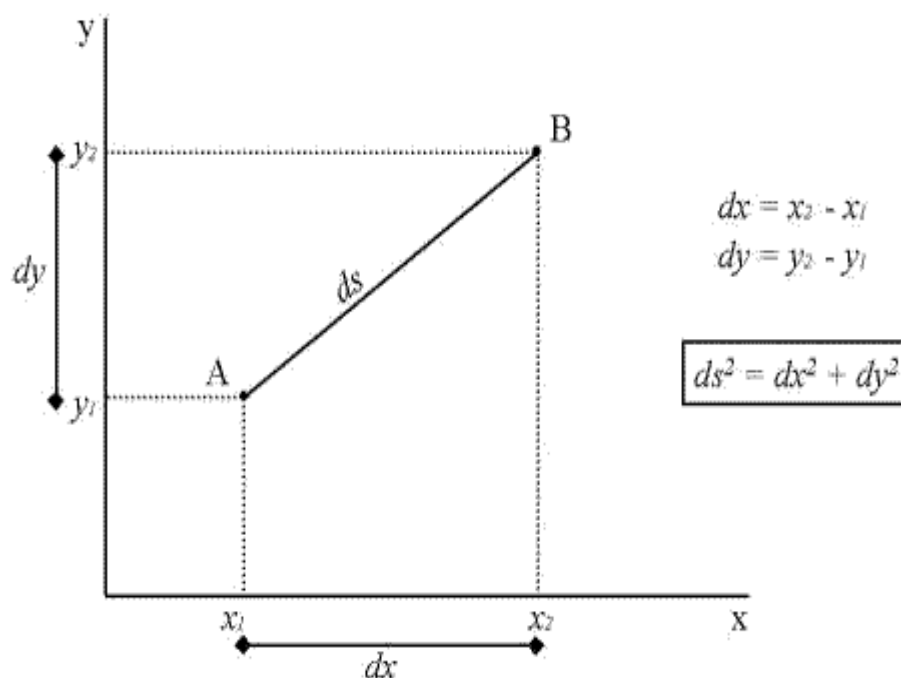
- a) Distancia aérea o euclídea: es una línea recta que une los dos puntos, “surge ante la consideración de un espacio a partir del cual no existen limitaciones para transitar en cualquier sentido” (*Buzai, 2011, 115*). Es útil para largas distancias, como es el caso de los desplazamientos de los compradores de vehículos, que están dispuestos a realizar desplazamientos importantes, ya que las redes comerciales de fabricantes de automóviles no son redes muy amplias y la compra de un automóvil es una compra muy importante. La matriz de distancias de esta Tesis Doctoral, se ha tenido en cuenta distancias aéreas.

- b) Distancia de línea (red viaria): refleja mejor el recorrido real que lleva a cabo el consumidor, cuando se trate desplazamientos cortos en una ciudad o con una estructura urbana. Como afirma Buzai, se trata de: “un desplazamiento a través de una grilla regular (*Buzai, 2011, 115*)”. Será exactamente el recorrido (líneas) que recorren los compradores siguiendo las carreteras o vías del tren.

La formulación matemática de la distancia euclídea en un espacio bidimensional, que es el que se va a tener en cuenta en esta Tesis Doctoral es el siguiente:

$$d_E (P_1, P_2) = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Figura 4. 9. Cálculo de la distancia euclídea.



La distancia aérea o euclídea, va a permitir en esta investigación reducir la complejidad del cálculo de los desplazamientos. Al aplicar esta distancia en todos los cálculos, la coherencia de los resultados está asegurada. Ya que para largos desplazamientos a zonas bien comunicadas¹¹, el método de cálculo más eficiente para precisar la distancia recorrida por los consumidores (compradores de coches) es la distancia aérea o euclídea.

Un trabajo de gran interés científico acerca de los desplazamientos de los consumidores fue el realizado por Zeng *et al* 2009, en esta investigación utilizaron los datos de tráfico de Edmonton, Canadá, una ciudad de unos 700.000 habitantes de población en un área de alrededor de 700 km² (censo de 2005 Edmonton). En este artículo, se pretendía identificar en que momento de los desplazamientos se interceptan los viajes primigenios de la población para adquirir bienes comunes: café, hamburguesa, pizza y video. Por tanto, este modelo pretende maximizar la ubicación de las instalaciones que ofrecen estos productos, a través del siguiente modelo:

¹¹ Se debe tener en cuenta que los fabricantes de automóviles exigen que las concesiones estén en lugares de fácil acceso.

$$Z^F = \sum_{q \in Q} f_q x_q$$

Sujeto a:

$$X \leq \sum_{j \in q} Y_j,$$

$$\forall q \in Q$$

$$X_q \in [0, 1], \forall q \in Q$$

$$Y_j \in [0, 1], \forall j \in J$$

En donde las variables son: Q es el conjunto de trayectorias del flujo distinto de cero indexadas por q; J el conjunto de sitios potenciales para instalaciones indexado por j; $j \in q$ el conjunto de sitios potenciales para instalaciones a lo largo de la ruta q; f_q el flujo de desplazamientos en la ruta q; y p el número de instalaciones que se encuentran localizadas. Las variables de la función y decisión objetivas son: Z^F es la función objetivo, flujos totales interceptados al menos una vez. A modo de conclusión, esta investigación reveló los siguientes patrones de distribución espacial:

- ✓ El " café", se suele adquirir en los comienzos de los desplazamientos. Es decir, que es un producto que se asocia al origen del desplazamiento.
- ✓ La " hamburguesa" suele ser comprada en la mitad del viaje.
- ✓ El producto " pizza" se consigue cuando se está próximo al destino, esto se debe a que el consumo de pizza se suele dar en los hogares (destinos).
- ✓ El " Video" se adquiere en cualquier punto de los desplazamientos. (*Zeng et al, 2009, 149 -168*).

Este estudio de Zeng, reveló que la ubicación de los comercios e incluso el momento en el que se encuentran en los desplazamientos (viajes) de los consumidores es determinante para el éxito empresarial. Esta investigación revela la importancia de los desplazamientos y como las relaciones geográficas y económicas son determinantes para el éxito empresarial.

Los desplazamientos que recorren los compradores de vehículos turismo particulares, no son desplazamientos habituales, ya que las renovaciones de vehículo particulares cada vez se realiza cada más tiempo. En este sentido, en el año 2007 el porcentaje del parque vehículos turismo con más de diez años de antigüedad era del 31,5%, mientras que en el año 2011 era prácticamente del 40% (ANFAC, 2011, 64), por tanto una gran parte de las renovaciones de los vehículos y sobre todo a partir de la crisis, se realiza cada más de diez años. Por ello, se puede concluir que a medida que el parque de vehículos turismo es más viejo, es porque se adquieren menos vehículos debido a que las compras de vehículos turismo a particulares se dilatan más en el tiempo.

Por todo lo anterior, los compradores de vehículos están dispuestos a realizar desplazamientos importantes para adquirir su vehículo. Como en esta Tesis Doctoral, se van analizar largos desplazamientos de los compradores (kilómetros) y amplias coberturas de mercado como son las que realizan los concesionarios de automóviles (suelen ser decenas de kilómetros cuadrados), el método de cálculo más eficiente para estas distancias y estos recorridos es la distancia aérea, por ello será la medida que se utilice en esta Tesis Doctoral para valorar los desplazamientos.

4.6.4. Cobertura de población por concesionario.

En el caso de los modelos normativos se estima el número de personas atendidas, acumulando el número de residentes en cada localización asignada a cada concesionario.

$$\text{Clientes} = \sum_i^m O_i$$

O_i número de residentes en i .

m número de localizaciones asignadas al establecimiento j .

Por tanto, la cobertura del concesionario es la suma de sus clientes, de acuerdo con el modelo normativo de Christaller (1935) y Losch (1954)

4.6.5. Determinación de las áreas comerciales con mayor potencial para la localización de nuevos establecimientos.

En virtud de los datos de ventas de vehículos turismos a particulares facilitados por Automóviles Citroën España, en los que se detallan las ventas de cada concesionario Citroën situado en Andalucía a cada uno de los códigos postales de esta comunidad. A partir de esta información, se obtuvieron los datos de cómo se desplazan los compradores de vehículos Citroën en Andalucía. Estos desplazamientos se han utilizado como base de referencia de la generalidad de los desplazamientos de los compradores de vehículos turismo a particulares de todas las marcas. Esta información sobre los desplazamientos de los compradores de vehículos turismo se ha aplicado sobre los datos de matriculaciones de todas las marcas de automóviles facilitadas por Instituto de Estudios de Automoción (IEA) por código postal. Con este proceso se han trasladado los desplazamientos de los compradores de vehículos turismo particulares de Citroën a la generalidad de todas las marcas de automóviles. **Esta labor se ha realizado para que el análisis de esta Tesis Doctoral sea sobre la totalidad de los fabricantes de automóviles** para que los resultados pudieran ser extrapolables a otros sectores.

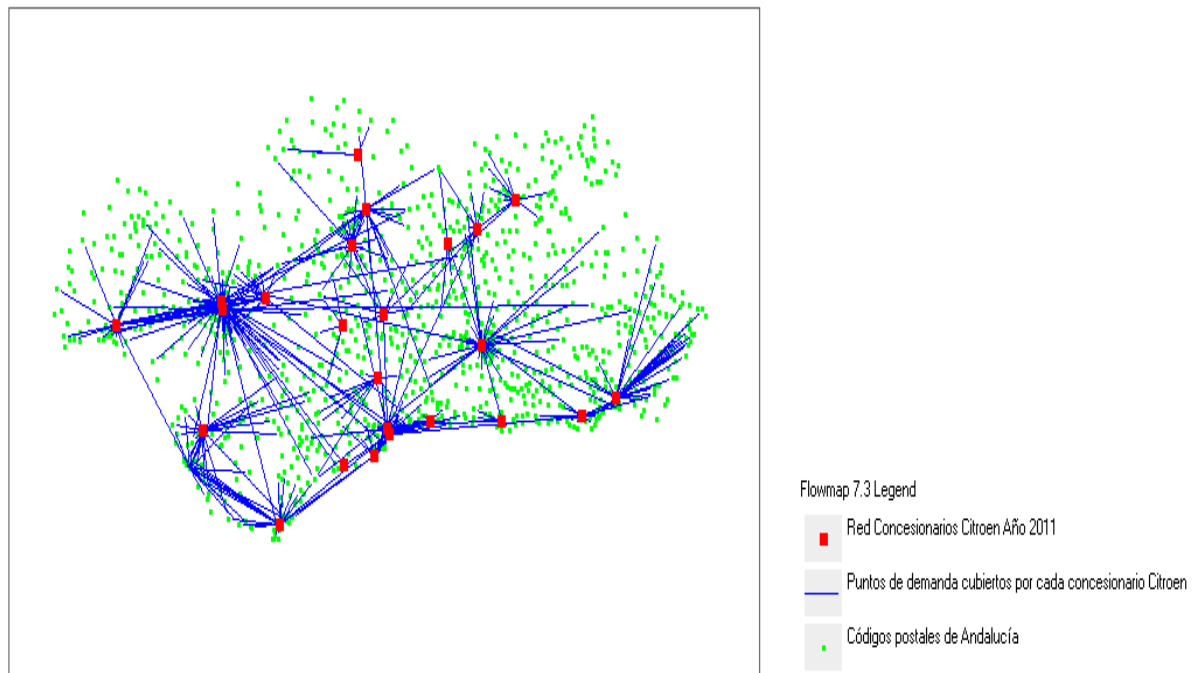
Cabe recordar que en esta investigación se considera que el tamaño de los concesionarios, los productos y la imagen de marca (ver apartado de este capítulo el apartado 3.1. Los modelos y la realidad) es el mismo. Además, se va a analizar la localización óptima de una red de concesionarios generalista, por ello se va a considerar como igual también:

- Publicidad: el gran peso de la publicidad la realiza el fabricante frente al concesionario. Por tanto, se asume como un efecto que no alterará los resultados por la localización.
- Precio: el margen unitario por vehículo de una marca generalista es mínimo, en el año 1998 era del 10% y en el 2008 no llegaba al 3% (*Expansión, 2008, 1*). Por tanto, se supone que no puede haber diferencias notables de precio entre concesionarios, ya que la media de margen para en la venta de un vehículo es inferior al 3%. Por todo lo anterior, la variable precio tampoco se considerará en esta Tesis Doctoral como un factor determinante en la localización de un concesionario.

Por todo lo anterior, se asume que es la localización la que determina que áreas de mercado se cubren por uno u otro concesionario. Ya que no hay factores relevantes que hagan distorsionar la cobertura de mercado por uno u otro concesionario.

El SIG utilizado en este trabajo empírico, proporciona una representación gráfica de esta cobertura de mercado por cada concesionario de la red utilizada de partida, la cual se recoge en la figura 4.10. Se puede apreciar a simple vista en la figura 4.10., que la cobertura de mercado de unos concesionarios es muy superior a la de otros, lo cual demuestra claramente que hay algunos emplazamientos mejores que otros a priori.

Figura 4. 10. Cobertura de la demanda por los concesionarios red base.



Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España..

4.7. SELECCIÓN DE UNA RED ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS.

Para la selección de una red óptima de concesionarios de un fabricante generalista se han ubicado cartográficamente todo los códigos postales de Andalucía en un cuadro con la siguiente estructura:

Cuadro 4. 2. Centroides de los códigos postales de Andalucía georeferenciados con coordenadas cartográficas.

Id	Longitud	Latitud
14001	-477.693	37.889.730
14002	-477.169	37.883.865
14003	-477.822	37.880.420
14004	-479.866	37.871.588
14005	-487.736	37.880.606
14006	-477.908	37.897.449
14007	-476.786	37.896.710
14008	-478.268	37.886.703
14009	-465.622	37.730.337
14010	-455.433	37.814.444
14011	-492.471	37.928.610
14012	-486.044	37.948.992
14013	-481.052	37.759.901

Fuente: elaboración propia a partir de páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

La columna ID se refiere al número de Código postal y las de Longitud y Latitud se refieren a estas coordenadas angulares.

Los códigos postales han sido localizados cartográficamente, en el punto en el que se encuentran sus centroides. Esta labor de localización de los centroides de cada código postal ha sido realizada por cada centroe de cada código postal uno a uno a través de las siguientes páginas web:

- Geopostcodes:
<http://www.geopostcodes.com/es/index.php?pg=browse&grp=1&sort=1&niv=5&id=123524&l=0>.
- Códigos postales internacionales :
<http://codigospostalesinternacionales.blogspot.com.es/2012/02/codigos-postales-de-espana-con.html>.

A través de estas páginas web se han podido obtener todas las coordenadas geográficas de los centroides de todos los códigos postales de Andalucía.

Para los códigos postales de Almería, que comienzan por “04”, se tuvo que cambiar el “04” por “94”. Algunos programas informáticos daban problemas, porque no reconocían el “0” antes del “4” y otros sí. Por tanto, se tenía información referente a Almería que tenía un “0” delante y otra información referente a Almería que no tenía dicho “0”. Debido a ello, se tuvo que convertir toda la información referente a Almería de códigos postales “04” a códigos postales “94”, esta es la causa de que toda la información relativa a Almería comience con “94”.

A continuación se solicitó la información de las matriculaciones por concesionario a cada código postal a Automóviles Citroën España. Se procede a homogeneizar¹² esta información junto con la que se ha obtenido anteriormente y el resultado de este proceso se refleja en el siguiente cuadro:

Cuadro 4. 3. Matriculaciones concesionarios Citroën a cada código postal.

UDS	LABEL1	LABEL2
6	14013	14001
3	14013	14002
6	14013	14004
8	14013	14005
7	14013	14006
10	14013	14007
9	14013	14009
7	14013	14010
13	14013	14011
2	14013	14012
6	14013	14013
13	14013	14014
2	14013	14015

Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

Los datos de partida son los siguientes:

- **UDS:** Se refiere al número de matriculaciones de vehículos turismo que se han vendido a particulares por el concesionario que se encuentra en el código postal del Label 1 (en el cuadro

¹² Se solucionó el problema del “0” de Almería y se adaptó el formato de Códigos Postales y de Códigos INE al que estaba utilizando en esta investigación.

4.2., el código postal 14013 Córdoba) a cada uno de los códigos postales de la demanda, Label 2.

- **Label 1:** es el código postal en el que se encuentran los concesionarios de la red de partida.
- **Label 2:** son todos los códigos postales de Andalucía.

Esta información proporciona las matrices de flujo (desplazamientos de la demanda) o la cobertura de los concesionarios a los códigos postales de Andalucía.

Posteriormente, se ha solicitado al Instituto de Estudios de Automoción (IEA), los datos de matriculaciones de vehículos turismo a particulares de todas las marcas en Andalucía ordenados por código postal y Código INE. La estructura facilitada por el Instituto de Estudios Automoción después de homogeneizada (como en el cuadro anterior), es la siguiente:

Cuadro 4. 4. Información de matriculaciones por código postal.

CPD	C_INE	UNDS
14001	14021	165
14002	14021	95
14003	14021	48
14004	14021	225
14005	14021	376
14006	14021	233
14007	14021	162
14008	14021	35
14009	14021	113
14010	14021	242
14011	14021	316
14012	14021	228
14013	14021	130

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Una vez se obtuvieron las matriculaciones de los años 2006 y 2011 por código postal y código INE, se les aplicó la cobertura de mercado facilitada con las matriculaciones de Citroën, es decir, que si en las matriculaciones de Citroën el código 14001, el 60% de las matriculaciones eran cubiertas por el concesionario que se

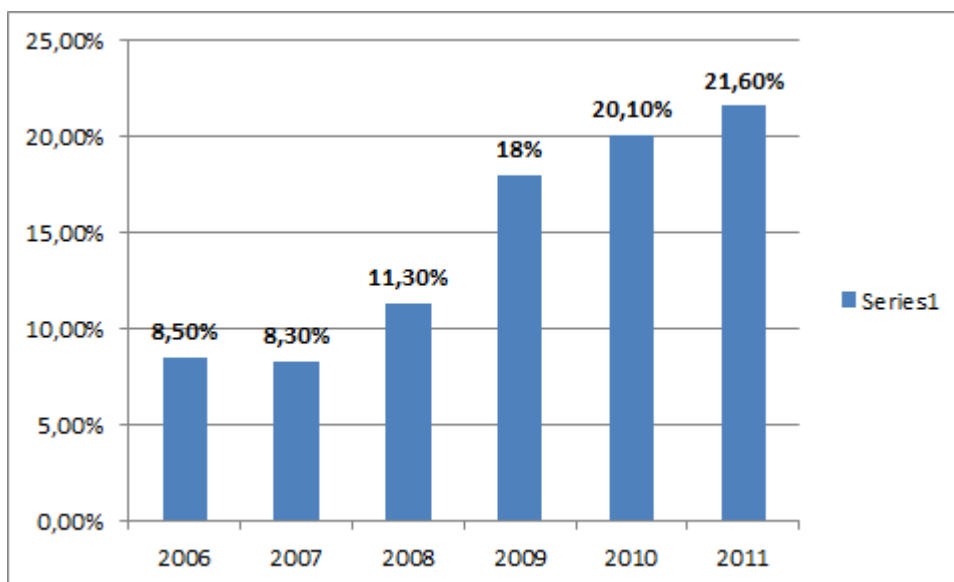
encuentra en el código postal 14013 y el 40% de las matriculaciones de este código postal las cubre el concesionario del código 14014. En las matriculaciones del IEA se imputa que el 60% de las ventas del código postal 140001 son en los concesionarios que se encuentran en el código postal 14013 y el 40% de las compras en el código postal 14014. Con esto se consigue trasladar, los desplazamientos de los compradores de vehículos turismo de Citroën a la totalidad de las marcas y de las matriculaciones. Este proceso se realiza uno a uno en todos los códigos postales imputando porcentualmente las matriculaciones de vehículos turismo a particulares de cada uno de los códigos postales Andalucía a cada código postal en donde se encuentran los concesionarios. Con esta información se pondrá de manifiesto que la cobertura de mercado que realizan los concesionarios y cuantos consiguen más matriculaciones debido a su localización. Posteriormente hay que analizar, si se debe aumentar o reducir el número de concesionarios y si se deben recolocar o no los concesionarios. En función de estas conclusiones se eliminarán o añadirán las localizaciones que no sean viables a largo plazo. Se mantendrán las que sí sean viables y se añadirán nuevas localizaciones, si se encuentran nuevos emplazamientos que sean mejores a los ya existentes. **Para la viabilidad a largo plazo, se considerará una localización que asegure unas matriculaciones de vehículos turismo a particulares mínimas, que permitan a este concesionario ser viable a largo plazo por su localización geográfica gracias a las matriculaciones que se espera realice en su área comercial.**

CAPÍTULO 5: ANÁLISIS DE UNA ESTRUCTURA ÓPTIMA DE CONCESIONARIOS: EL CASO DE ANDALUCÍA.

5.1. VARIABLES DETERMINANTES DE LA DEMANDA DE AUTOMÓVILES, ANÁLISIS DEL PERIODO 2006 - 2011.

En el periodo que se está investigando, la demanda del sector automovilístico nacional ha sufrido cambios, debido a los cambios económicos y sociales acontecidos en los últimos años. La recesión sufrida en el contexto internacional ha impactado negativamente en las matriculaciones de vehículos. Los indicadores económicos han sido considerados históricamente como determinantes para anticipar las ventas de vehículos en períodos futuros. Un ejemplo ampliamente utilizado como indicador económico ha sido la evolución de la tasa de paro nacional.

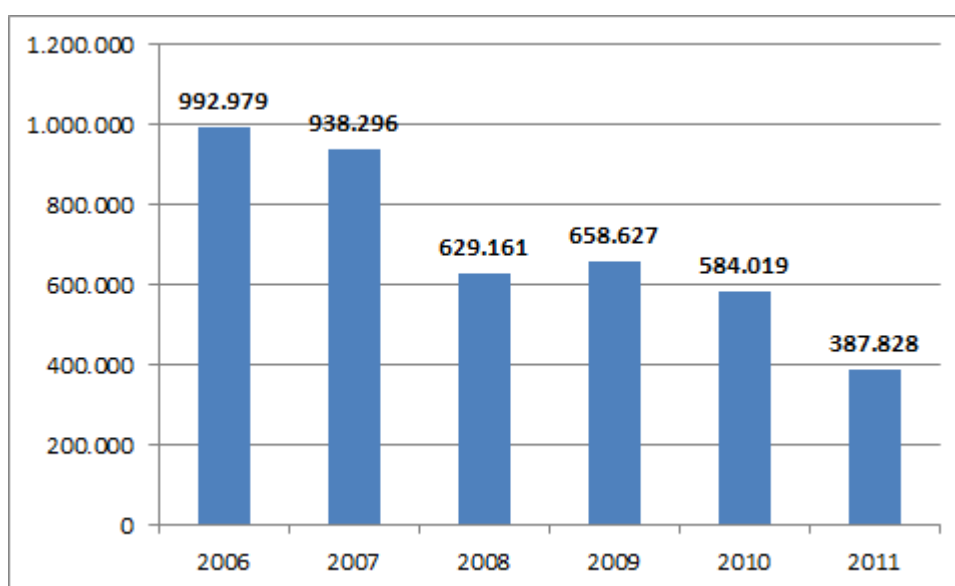
Gráfico 5. 1. Evolución de la tasa de paro en España.



Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística.

Como se puede inferir del cuadro anterior, la evolución negativa de la tasa de paro ha repercutido muy negativamente en la demanda de bienes de inversión como es el automóvil. En este sentido, Moral Rincón (1998, 227- 228) puso de manifiesto la relación entre la situación personal de los compradores de vehículos y la adquisición de bienes duraderos: los automóviles son bienes que se caracterizan por ser duraderos, diferenciados y de demanda unitaria. Su demanda ha sido objeto de estudio en numerosas ocasiones, dado que representa un volumen importante del gasto de las familias¹³. Por ser bienes duraderos, aportan utilidad a los individuos durante varios períodos, de manera que la decisión de renovar el bien y realizar una nueva compra depende de variables pasadas, presentes y también expectativas futuras. Por tanto, según la teoría económica, cuando un potencial comprador se encuentra en situación de desempleo, este cliente aplaza la renovación del vehículo o adquiere un vehículo de valor inferior (vehículo usado). Esta situación tan evidente, impacta muy negativamente en la evolución de las matriculaciones de clientes particulares en el mercado de turismos a nivel nacional.

Gráfico 5.2. Evolución de las matriculaciones de turismos a particulares en España.



Fuente: elaboración propia a partir del Instituto de Estudios de Automoción.

Se puede apreciar que hay una evidente relación inversa entre la tasa de paro nacional y las matriculaciones de turismos a particulares. Cuando en el año 2006, último año antes de la crisis desatada en 2007, la tasa de paro era del 8,5% las matriculaciones de turismo a particulares eran de 992.979 unidades. Mientras que en el

¹³ En 1991, el 10% del gasto de los hogares españoles se destinaba a la compra de vehículos de uso personal y a gastos de uso y mantenimiento de los mismos. Fuente: Moral Rincón, 1998, 228.

año 2011, año de plena crisis, la tasa de paro asciende al 21,6%, las matriculaciones de turismo han descendido hasta las 387.828 unidades.

Por tanto, se puede decir que para las variables macroeconómicas, estos indicadores económicos cumplen fielmente su función de predecir cuál será la evolución de las matriculaciones de particulares a nivel nacional. En este sentido, en este nuevo entorno económico de recesión, se puede dar el caso de que áreas comerciales que anteriormente eran viables para los concesionarios que estaban ubicados en ellas, en la actualidad no lo sean, debido a los cambios macroeconómicos y microeconómicos de su entorno. También se pretende investigar si estos indicadores económicos que resultan tan válidos para las variables macroeconómicas, también lo son para áreas comerciales pequeñas como son las áreas de mercado de los concesionarios.

5.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

Para llevar a cabo esta investigación, se va a comenzar con un **análisis de los datos geográficos, económicos, matriculaciones y poblacionales**. Esta información se analizará por provincias para poder descubrir áreas comerciales viables.

El segundo paso, será conociendo las áreas comerciales viables, **observar cuantos concesionarios están cubriendo estos núcleos de matriculaciones**. Este análisis servirá para conocer si dentro de la red propuesta de partida (red de concesionarios Citroën) se puede optimizar (canibalización o áreas de sombra)

Finalmente, se pretende **diseñar una red óptima de concesionarios** para un fabricante generalista en Andalucía, **en base a criterios de viabilidad y cobertura de demanda**, centrando la decisión en el periodo 2006 - 2011 y a la información relativa a ese lustro.

A partir de toda la información recopilada se han creado varias bases de datos. Estas bases de datos han sido rigurosamente depuradas. Esta información se ha tratado con Flowmap 7.3. En la investigación, se han utilizado técnicas de análisis univariante y bivariate.

Con las técnicas de análisis univariante se procedió a estudiar el comportamiento de cada variable de forma independiente. Las técnicas de análisis bivariante utilizadas buscaban estudiar la relación de asociación o dependencia entre dos variables.

5.3. ZONA DE ESTUDIO.

Se debe tener en cuenta que el ámbito de estudio de esta Tesis Doctoral es la Comunidad Andaluza y que el marco temporal son los años 2006 - 2011. En este apartado, se pretende realizar un estudio de la Comunidad Autónoma y de cada una de las provincias, teniendo en cuenta las variables económicas, demográficas y de matriculaciones de Andalucía con la finalidad de descubrir cuáles son las características del comprador de vehículos turismo particulares de esta área geográfica.

5.3.1. Datos agregados de Andalucía.

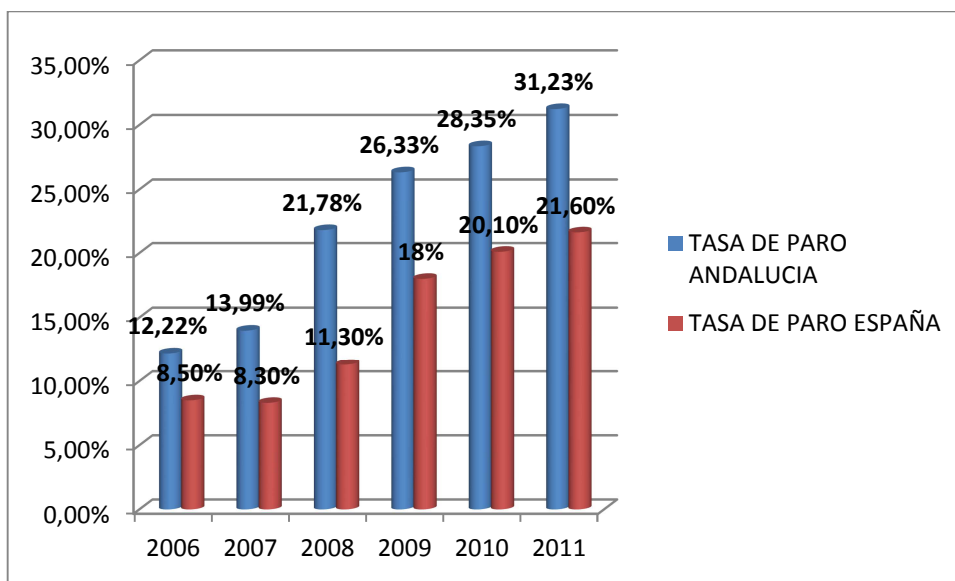
Si en los últimos años, la coyuntura económica ha cambiado el estilo de vida de los españoles y su capacidad adquisitiva, esta recesión económica ha sido si cabe, mucho más dura en la Comunidad de Andalucía, ya que está sufriendo caídas de gran importancia en la todas las variables económicas. Este análisis se comenzará con la información relativa a la tasa de paro.

Cuadro 5. 1. Evolución de la Tasa de paro en Andalucía¹⁴ y España.

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	% 11/10
TASA DE PARO ANDALUCÍA	12,22%	13,99%	21,78%	26,33%	28,35%	31,23%	10,16%
TASA DE PARO ESPAÑA	8,50%	8,30%	11,30%	18%	20,10%	21,60%	7,46%
DIFERENCIA	3,72%	5,69%	10,48%	8,33%	8,25%	9,63%	16,73%
PROPORCIÓN	143,76%	168,55%	192,74%	146,28%	141,04%	144,58%	2,51%

Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

¹⁴ El dato es de la Tasa de paro del cuarto trimestre de cada año. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Gráfico 5.3. Evolución de la Tasa de paro en Andalucía¹⁵ y España.

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Como se puede apreciar en el cuadro 5.1., en el año 2006 la diferencia entre la tasa de paro de Andalucía (12,22%) y la nacional (8,5%) era de 3,72%. En la evolución de las tasas de paro andaluza y nacional, el distanciamiento entre ambas ha sido una constante. A medida que la crisis se ha ido estableciendo en España, la Comunidad andaluza se ha ido deprimiendo más si cabe económicamente, muy por encima de la situación nacional general. En este sentido, esta tasa tan elevada de desempleo provoca en los potenciales compradores de vehículos, una caída en sus expectativas de compra presentes y futuras, sobre todo para bienes de inversión como es un automóvil. Además se debe tener en cuenta la restricción crediticia que ha sufrido España en los últimos años, que ha condicionado muy negativamente la demanda de vehículos en España. Desde el año 2007, el acceso a un crédito ha sido más difícil, por la escasez de liquidez de las entidades financieras que operan en España. Por ello, las matriculaciones de vehículos han caído dramáticamente, ya que una amplia mayoría de los compradores de vehículos, financia la adquisición.

Otra variable muy extendida para la utilización de previsiones es la renta per cápita, a continuación se puede comparar en el cuadro 5.2. la situación nacional y Andaluza.

¹⁵ El dato es de la Tasa de paro del cuarto trimestre de cada año. Fuente: Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Cuadro 5. 2. Evolución Renta per cápita Andalucía.

	2006			2007 (P)			2008 (P)			2009 (A)			2010 (1ª E)		
Comunidad Autónoma / Provincia	Valor	Índice España = 100	Tasa de Variación Interanual	Valor	Índice España = 100	Tasa de Variación Interanual	Valor	Índice España = 100	Tasa de Variación Interanual	Valor	Índice España = 100	Tasa de Variación Interanual	Valor	Índice España = 100	Tasa de Variación Interanual
Andalucía	17.318	77,50%	6,50%	18.155	77,30%	4,80%	18.384	77,00%	1,30%	17.498	76,30%	-4,80%	17.405	75,50%	-0,50%
Almería	20.401	91,30%	4,80%	21.317	90,80%	4,50%	21.291	89,20%	-0,10%						
Cádiz	17.769	79,60%	7,40%	18.575	79,10%	4,50%	18.735	78,50%	0,90%						
Córdoba	15.250	68,30%	8,60%	16.263	69,30%	6,60%	16.467	69,00%	1,30%						
Granada	16.084	72,00%	11,20%	16.949	72,20%	5,40%	17.301	72,50%	2,10%						
Huelva	18.487	82,80%	4,70%	19.096	81,30%	3,30%	19.674	82,40%	3,00%						
Jaén	14.300	64,00%	6,40%	15.279	65,10%	6,80%	15.489	64,90%	1,40%						
Málaga	17.905	80,20%	4,50%	18.216	77,60%	1,70%	18.422	77,20%	1,10%						
Sevilla	17.742	79,40%	5,70%	18.870	80,40%	6,40%	19.085	80,00%	1,10%						
Total Nacional	22.335	100,00%	6,70%	23.478	100,00%	5,10%	23.866	100,00%	1,70%	22.946	100,00%	-3,90%	23.063	100,00%	0,50%

Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística.

Los símbolos que se pueden encontrar en el cuadro 5.2. significan lo siguiente:

(P) Provisional.

(A) Avance.

(1ªE) Primera estimación.

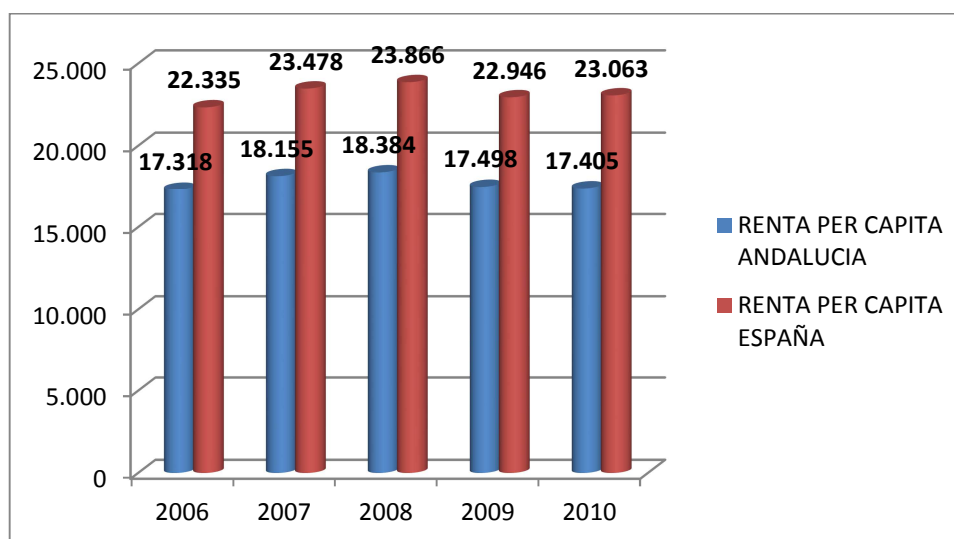
Para la estimación del PIB per cápita se procede según el reglamento europeo; asignando el PIB correspondiente a la Extra-Regio de manera proporcional al resto de provincias y comunidades autónomas. Para la Cifra de Población se ha utilizado como fuente las estimaciones intercensales de población (años de 1995 a 2001), estimaciones de la Población Actual de España (año 2002 y siguientes). Cabe destacar el retraso en la cierre de los datos de la Contabilidad Nacional, en lo relativo al PIB per cápita Nacional y de la Comunidad de Andalucía, ya que no se tienen datos del año 2011 (ni estimaciones) y en lo relativo a las provincias los datos más actualizados son del año 2008. Esta carencia de información, supone una evidente limitación para profundizar en el análisis de esta variable, de todas formas se va a realizar una análisis de los datos de la renta per cápita entre los años 2006 y 2010, ya que no se tienen datos del año 2011.

Cuadro 5. 3. Evolución Renta per cápita Andalucía y España.

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	% 10/09
RENDA PC ANDALUCIA	17.318	18.155	18.384	17.498	17.405	-0,53%
RENDA PC ESPAÑA	22.335	23.478	23.866	22.946	23.063	0,51%
DIFERENCIA	-5.017	-5.323	-5.482	-5.448	-5.658	3,85%
PROPORCIÓN	77,54%	77,33%	77,03%	76,26%	75,47%	-1,04%

Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística.

Gráfico 5. 4. Evolución Renta per cápita Andalucía y España.



Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística.

En el cuadro 5.3., se puede ver que la evolución de la renta per cápita en Andalucía se ha reducido progresivamente a lo largo del período de análisis. En el año 2006 la diferencia entre la renta per cápita de Andalucía y de España era de 5017 euros mientras que en el año 2010 esta diferencia se elevó hasta los 5.658 euros, es decir esto supone una caída del 12,78% entre los años 2006 y 2010. Es evidente que la crisis a efectos económicos ha sido más dura en Andalucía que en el total nacional, ya que progresivamente las diferencias económicas son cada vez mayores.

Por otro lado, otra variable relevante que se debe tener en cuenta en una investigación de este tipo es la población. El padrón puede hacer que las matriculaciones de vehículos turismo a particulares se incrementen o desciendan. Es más, se puede pensar que un comportamiento anómalo de las matriculaciones de vehículos turismo en Andalucía pueda deberse a un flujo migratorio durante el periodo 2006 – 2011 hacía Andalucía o de migración de Andalucía hacia el exterior. Es decir, que la población de Andalucía hubiera crecido o descendido significativamente más que la población nacional, esto explicaría el hecho de que el peso de las matriculaciones de Andalucía sobre el total nacional fuera mayor o menor.

Cuadro 5. 4. Evolución del padrón en Andalucía y en España.

	Andalucía	España	PESO
Año	Población	Población	
2006	7.975.672	44.708.964	17,84%
2007	8.059.461	45.200.737	17,83%
2008	8.202.220	46.157.822	17,77%
2009	8.302.923	46.745.807	17,76%
2010	8.370.975	47.021.031	17,80%
2011	8.424.102	47.190.493	17,85%

Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, el padrón de Andalucía se ha comportado de manera estable. En el año 2006 la población de Andalucía era de 7.975.672 habitantes y el de España de 44.708.964 habitantes, lo que suponía un peso del 17,84%. Cinco años después, el peso del padrón de Andalucía sobre el total nacional, solamente es de 0,01% más que un lustro antes, lo que pone de manifiesto que las evoluciones de ambos padrones has sido totalmente parejas.

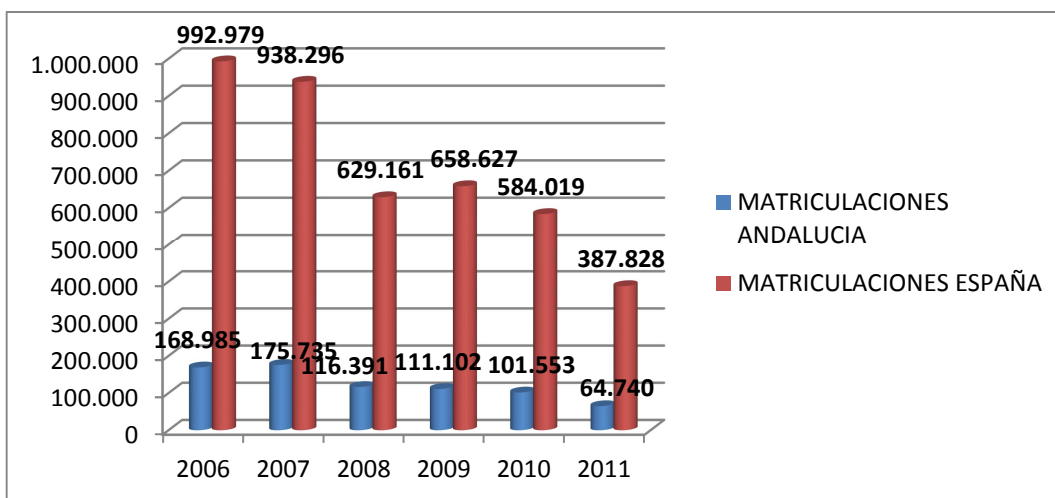
Por todo lo anterior, se debe comenzar a analizar las matriculaciones de la Comunidad de Andalucía respecto de las matriculaciones del total nacional. Se puede observar la evolución de las matriculaciones en la Comunidad de Andalucía respecto a España en el siguiente cuadro.

Cuadro 5. 5. Evolución de las matriculaciones en Andalucía y en España.

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	% 11/10
MATRICULACIONES ESPAÑA	992.979	938.296	629.161	658.627	584.019	387.828	-33,59%
MATRICULACIONES ANDALUCIA	185.162	175.735	116.391	111.102	101.553	64.740	-36,25%
PESO ANDALUCIA/ESPAÑA	18,65%	18,73%	18,50%	16,87%	17,39%	16,69%	-4,00%

Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Gráfico 5. 5. Evolución de las matriculaciones en Andalucía y en España.



Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Como se pone de manifiesto en el cuadro 5.5., el comportamiento de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en la Comunidad de Andalucía respecto al total nacional ha sido negativo. El peso de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en Andalucía ha descendido casi un 2%, lo cual es una fuerte reducción del peso del mercado de vehículos de Andalucía sobre el total nacional, este descenso afecta gravemente incluso al volumen total de matriculaciones nacionales, ya que Andalucía supone casi una quinta parte del total nacional de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares. En este

sentido, en el año 2006, el peso de las matriculaciones de turismo a particulares en Andalucía respecto a España era del 18,65%, mientras que en el año 2011 el peso relativo de las matriculaciones de Andalucía respecto al total nacional era de un 16,69%, un descenso del 1,96%. Esto significa, que la demanda de vehículos turismo de particulares se ha comportado peor que la media nacional.

Por tanto, se puede inferir, que las expectativas económicas presentes y futuras de Andalucía son peores que las de España, esto coincide con la situación laboral en términos absolutos y con la caída en la renta per cápita andaluza. Por tanto, el comportamiento económico en lo relativo a la adquisición de vehículos turismo en Andalucía, se ha comportado como se esperaba *a priori* teniendo en consideración los indicadores económicos (tasa de paro, renta per cápita y evolución del censo de población), este extremo se estudiará a lo largo de esta Tesis Doctoral para entornos más pequeños.

En esta investigación se va a tomar como punto de partida una red comercial de concesionarios de automóviles de un fabricante generalista, como red comercial de partida. A partir de esta red de concesionarios, se van a analizar las áreas comerciales de cada uno de estos puntos de venta, la cobertura de mercado que realizan y si la ubicación de estos les permite ser viables a largo plazo. A partir de este análisis, se diseñará una localización óptima de una red concesionarios generalista en Andalucía teniendo en cuenta el mercado de turismos a particulares. En el cuadro 5.6., se presentan las localizaciones de estos concesionarios en Andalucía en el año 2011. Los códigos postales, la georeferenciación de los centroides de los códigos postales en los que se encuentran los concesionarios (Longitud y Latitud) y el nombre del municipio en el que han están ubicados estos concesionarios. Esta red comercial, es la más numerosa en Andalucía, por ello se ha elegido como red comercial de partida, ya que es la que mayor capilaridad tiene y la que ofrece mayores posibilidades de estudio de la relación entre concesionarios de una misma marca a efectos de canibalización y complementariedad entre ellos.

Cuadro 5. 6. Red de concesionarios Citroën en el año 2011 (utilizada como red base).

Código postal	Longitud	Latitud	Municipio
11011	-625.054	36.479.678	Cádiz
11205	-545.781	36.160.762	Algeciras
11407	-613.679	36.704.790	Jerez de la Frontera
14013	-481.052	37.759.901	Córdoba
14014	-468.526	37.967.292	Córdoba
14400	-475.872	38.278.041	Pozoblanco
14900	-453.285	37.368.212	Lucena
18015	-366.193	37.193.625	Granada
18600	-349.061	36.748.674	Motril
21007	-690.005	37.298.018	Huelva
23009	-370.429	37.856.368	Jaén
23400	-335.994	38.014.374	Úbeda
23650	-395.926	37.765.430	Torredonjimeno
29004	-448.319	36.681.661	Málaga
29006	-449.800	36.710.680	Málaga
29200	-457.907	36.998.432	Antequera
29603	-488.635	36.509.940	Marbella
29640	-461.738	36.558.552	Fuengirola
29700	-412.054	36.757.442	Vélez-Málaga
41007	-595.645	37.396.389	Sevilla
41015	-597.338	37.435.396	Sevilla
41410	-557.559	37.457.564	Carmona
41560	-489.833	37.300.084	Estepa
94230	-246.901	36.886.223	Huércal de Almería
94710	-277.546	36.783.396	El Ejido

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y

Cartografía Andaluz, páginas web geopost codes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

Se debe recordar que cada punto representa el centroide de cada código postal. Indicar que los puntos verdes son los códigos postales de Andalucía y los Cuadrados rojos son los códigos postales en los que existe un concesionario de la red base. Destacar que en las ciudades importantes de Andalucía como Sevilla, Málaga o Granada, la acumulación de puntos verdes (códigos postales) es fácilmente reconocible. Estos se debe a que las poblaciones grandes, como las anteriormente indicadas, acumulan un número elevado de códigos postales próximos geográficamente entre sí. Para poder extraer conclusiones, de un área geográfica tan amplia se impone un análisis más por menorizado para poder evaluar las distintas áreas comerciales de Andalucía. Por ello, se va a desarrollar un análisis detallado de cada una de las provincias

andaluzas para conocer mejor la cobertura de mercado de los concesionarios, los lugares donde más vehículos turismo a particulares se matriculan y se analizarán los indicadores económicos.

5.3.2. Características de las áreas comerciales de cada provincia de Andalucía.

Se mostrarán unos cuadros con las principales variables macroeconómicas a estudiar, a lo largo del análisis de cada una de las provincias de Andalucía se va a hacer referencia a estos cuadros.

Cuadro 5. 7. Evolución de la tasa de paro.

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	% 11/10
TASA DE PARO ESPAÑA	8,50%	8,30%	11,30%	18%	20,10%	21,60%	7,46%
TASA DE PARO ANDALUCIA	12,22%	13,99%	21,78%	26,33%	28,35%	31,23%	10,16%
TASA DE PARO ALMERIA	9,58%	10,45%	24,98%	24,46%	27,09%	33,31%	22,96%
TASA DE PARO CADIZ	13,78%	17,61%	21,96%	28,69%	31,47%	35,33%	12,27%
TASA DE PARO CÓRDOBA	15,11%	15,03%	20,16%	25,92%	28,53%	31,73%	11,22%
TASA DE PARO GRANADA	10,50%	14,04%	23,14%	27,93%	29,39%	28,93%	-1,57%
TASA DE PARO HUELVA	13,52%	16,71%	20,85%	23,91%	30,60%	34,23%	11,86%
TASA DE PARO JAÉN	12,86%	14,77%	19,75%	24,78%	25,86%	28,24%	9,20%
TASA DE PARO MÁLAGA	10,34%	12,28%	23,60%	27,35%	30,65%	31,63%	3,20%
TASA DE PARO SEVILLA	12,91%	13,22%	19,72%	25,29%	24,60%	28,50%	15,85%

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Cuadro 5. 8. Evolución de la renta per cápita¹⁶.

AÑO	2006	2007	2008	%08/07
RENTA PC ESPAÑA	22.335	23.478	23.866	1,65%
RENTA PC ANDALUCIA	17.318	18.155	18.384	1,26%
RENTA PC ANDALUCIA/ESPAÑA	77,54%	77,33%	77,03%	-0,38%
RENTA PC ALMERIA	20.401	21.317	21.291	-0,12%
PESO ALMERIA/ANDALUCIA	117,80%	117,42%	115,81%	-1,37%
RENTA PC CÁDIZ	17.769	18.575	18.735	0,86%
PESO CÁDIZ/ANDALUCIA	102,60%	102,31%	101,91%	-0,40%
RENTA PC CÓRDOBA	15.250	16.263	16.467	1,25%
PESO CÓRDOBA/ANDALUCIA	88,06%	89,58%	89,57%	-0,01%
RENTA PC GRANADA	16.084	16.949	17.301	2,08%
PESO GRANADA/ANDALUCIA	92,87%	93,36%	94,11%	0,81%
RENTA PC HUELVA	18.487	19.096	19.674	3,03%
PESO HUELVA/ANDALUCIA	106,75%	105,18%	107,02%	1,74%
RENTA PC JAÉN	14.300	15.279	15.489	1,37%
PESO JAÉN/ANDALUCIA	82,57%	84,16%	84,25%	0,11%
RENTA PC MÁLAGA	17.905	18.216	18.422	1,13%
PESO MÁLAGA/ANDALUCIA	103,39%	100,34%	100,21%	-0,13%
RENTA PC SEVILLA	17.742	18.870	19.085	1,14%
PESO SEVILLA/ANDALUCIA	102,45%	103,94%	103,81%	-0,12%

Fuente: elaboración propia a partir del Instituto Nacional de Estadística.

¹⁶ Se debe destacar la limitación existente en los datos que dispone el Instituto Nacional de Estadística sobre la renta per cápita.

Cuadro 5. 9. Evolución del censo de población.

		2006	2007	2008	2009	2010	2011
Sevilla	Población	1.835.077	1.849.268	1.875.462	1.900.224	1.917.097	1.928.962
	Peso Sevilla / Andalucía	23,01%	22,95%	22,87%	22,89%	22,90%	22,90%
Málaga	Población	1.491.287	1.517.523	1.563.261	1.593.068	1.609.557	1.625.827
	Peso Málaga / Andalucía	18,70%	18,83%	19,06%	19,19%	19,23%	19,30%
Jaén	Población	662.751	664.742	667.438	669.782	670.761	670.600
	Peso Jaén / Andalucía	8,31%	8,25%	8,14%	8,07%	8,01%	7,96%
Huelva	Población	492.174	497.671	507.915	513.403	518.081	521.968
	Peso Huelva / Andalucía	6,17%	6,17%	6,19%	6,18%	6,19%	6,20%
Granada	Población	876.184	884.099	901.220	907.428	918.072	924.550
	Peso Granada / Andalucía	10,99%	10,97%	10,99%	10,93%	10,97%	10,98%
Córdoba	Población	788.287	792.182	798.822	803.998	805.108	805.857
	Peso Córdoba / Andalucía	9,88%	9,83%	9,74%	9,68%	9,62%	9,57%
Cádiz	Población	1.194.062	1.207.343	1.220.467	1.230.594	1.236.739	1.243.519
	Peso Cádiz / Andalucía	14,97%	14,98%	14,88%	14,82%	14,77%	14,76%
Almería	Población	635.850	646.633	667.635	684.426	695.560	702.819
	Peso Almería / Andalucía	7,97%	8,02%	8,14%	8,24%	8,31%	8,34%
Andalucía	Población	7.975.672	8.059.461	8.202.220	8.302.923	8.370.975	8.424.102
España	Población	44.708.964	45.200.737	46.157.822	46.745.807	47.021.031	47.190.493
	Peso Andalucía / España	17,84%	17,83%	17,77%	17,76%	17,80%	17,85%

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Cuadro 5. 10. Evolución de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares.

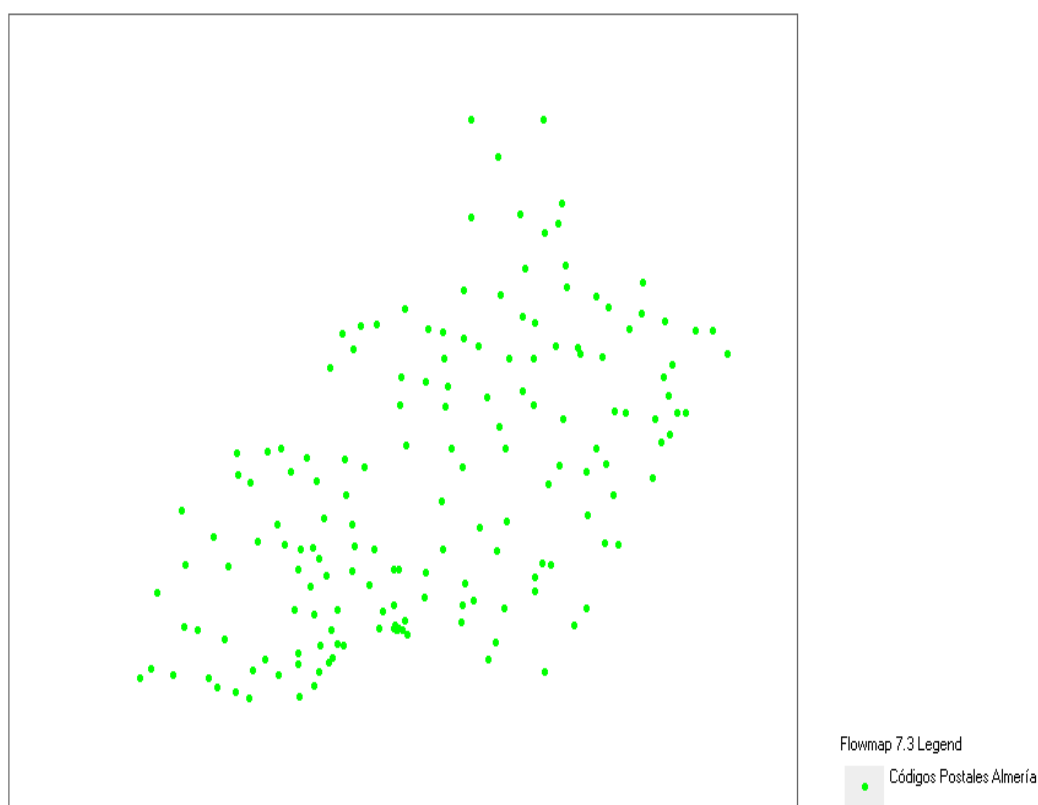
AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011	% 11/10
MATRICULACIONES ESPAÑA	992.979	938.296	629.161	658.627	584.019	387.828	-33,59%
MATRICULACIONES ANDALUCIA	185.162	175.735	116.391	111.102	101.553	64.740	-36,25%
PESO ANDALUCIA/ESPAÑA	18,65%	18,73%	18,50%	16,87%	17,39%	16,69%	-4,00%
MATRICULACIONES ALMERIA	15.200	14.116	8.974	8.547	7.819	5.052	-35,39%
PESO ALMERIA/ANDALUCIA	8,21%	8,03%	7,71%	7,69%	7,70%	7,80%	1,35%
MATRICULACIONES CÁDIZ	31.556	29.709	19.811	18.907	17.304	11.197	-35,29%
PESO CÁDIZ/ANDALUCIA	17,04%	16,91%	17,02%	17,02%	17,04%	17,30%	1,50%
MATRICULACIONES CÓRDOBA	16.177	15.516	10.018	10.182	8.946	5.405	-39,58%
PESO CÓRDOBA/ANDALUCIA	8,74%	8,83%	8,61%	9,16%	8,81%	8,35%	-5,23%
MATRICULACIONES GRANADA	19.568	18.702	12.154	12.471	10.650	6.524	-38,74%
PESO GRANADA/ANDALUCIA	10,57%	10,64%	10,44%	11,22%	10,49%	10,08%	-3,91%
MATRICULACIONES HUELVA	12.730	12.374	8.895	7.081	6.202	3.993	-35,62%
PESO HUELVA/ANDALUCIA	6,88%	7,04%	7,64%	6,37%	6,11%	6,17%	0,99%
MATRICULACIONES JAÉN	10.931	10.956	7.312	7.223	6.452	3.754	-41,82%
PESO JAÉN/ANDALUCIA	5,90%	6,23%	6,28%	6,50%	6,35%	5,80%	-8,73%
MATRICULACIONES MÁLAGA	33.027	30.213	19.399	19.087	18.712	12.864	-31,25%
PESO MÁLAGA/ANDALUCIA	17,84%	17,19%	16,67%	17,18%	18,43%	19,87%	7,84%
MATRICULACIONES SEVILLA	45.973	44.149	29.828	27.604	25.468	15.951	-37,37%
PESO SEVILLA/ANDALUCIA	24,83%	25,12%	25,63%	24,85%	25,08%	24,64%	-1,75%

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

5.3.2.1. Almería.

Para comenzar el estudio de esta provincia, es necesario conocer cuáles son los centroides de sus códigos postales y su georeferenciación sobre un plano. En el siguiente cuadro podremos ver una representación gráfica.

Figura 5. 1. Localización geográfica de los códigos postales de Almería¹⁷.



Fuente: elaboración propia a partir de páginas web Geopostcodes y códigos postales internacionales.

Se puede observar a través de la georeferenciación de los códigos postales de Almería, que es una provincia con una escasa concentración de códigos postales próximos entre sí.

La evolución de la Tasa de Paro en Almería ha crecido por encima de la media nacional e incluso por encima de la media de Andalucía. En este sentido, en el año 2006 la tasa de paro en Almería era del 9,58% muy próxima a la tasa de paro nacional que estaba en el 8,50% y muy por debajo del 12,22% de Andalucía. A medida que la crisis se ha ido instalando, la situación laboral en Almería ha cambiado dramáticamente, hasta llegar la tasa de paro en el año 2011 en

¹⁷ Se debe recordar que cada punto, es el centroide de un código postal.

Almería al 33,31%, por encima del 21,60% de la tasa de paro nacional e incluso por encima de la tasa de paro de Andalucía que en esos momentos se encontraba en el 31,23% (cuadro 5.7.).

En relación a la renta per cápita de Almería (cuadro 5.8.). En el año 2006, la renta per cápita proporcionalmente suponía respecto a la de la Comunidad un 117,80%, mientras que en el año 2008 esta cifra descendió hasta el 115,81%. Esta caída en un período tan corto de tiempo es un claro indicador de los problemas económicos que está atravesando la provincia de Almería.

Por otro lado, el censo de población de la provincia de Almería ha tenido un comportamiento atípico en relación a los años analizados en esta investigación, en este sentido, como se puede apreciar en el cuadro 5.9., la población de esta provincia ha crecido ligeramente por encima de Andalucía y de la media nacional. Por tanto, Almería no ha tenido flujos migratorios relevantes en el período analizado, por encima de la tendencia de la Comunidad de Andalucía. Profundizando más en el análisis de la población de Almería, procede a analizar los principales núcleos de población. Para ello, se va a proceder a investigar los diez municipios con más habitantes de la provincia de Almería en el año 2011 ordenados de mayor a menor población. Si se tiene en cuenta que la población de Almería en el año 2011 era 702.819 habitantes, entre las tres poblaciones con más población: Almería (190.013), Roquetas de Mar (85.808) y El Ejido (85.389), hacen un total de 361.210 habitantes que es el 51% de la población de Almería. Por ello, se puede señalar que en estos municipios se concentra la mayoría de la población y que *a priori* es donde más vehículos de turismo se matriculan a particulares.

Por otro lado, las matriculaciones de vehículos turismo en Almería en relación con las de Andalucía y España respecto al período de estudio, son las que se pueden ver en el cuadro 5.8. Se puede apreciar en el cuadro 5.8., que en el año 2006, las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en Almería tenían un peso respecto a Andalucía del 8,21%. Desde que la crisis económica se desató en el año 2007, se ve una ligera tendencia bajista en esta provincia respecto al total de matriculaciones de Andalucía, llegando en el año 2011 a estar en un 7,80% de peso. Aunque en líneas generales, se puede decir que las matriculaciones de vehículos turismo en Almería se han comportado de manera similar a la media de Andalucía.

Cuadro 5. 11. Los 10 Municipios de Almería con mayor población en el año 2011.

NOMBRE	POBLACION
Almería	190.013
Roquetas de Mar	85.808
El Ejido	85.389
Níjar	28.242
Adra	24.512
Vícar	23.410
Huércal-Overa	18.278
Huércal de Almería	15.628
Berja	15.325
Vera	14.371

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Si se comienza con el análisis pormenorizado de matriculaciones de vehículos turismo a particulares en cada uno de los municipios de Almería, los 10 municipios con mayor volumen de matriculaciones de vehículos turismo a particulares durante el año 2011, se pueden apreciar en el cuadro 5.12. En este sentido, los tres municipios con más matriculaciones: Almería (1.529), Roquetas de Mar (679) y El Ejido (531), hacen un total de 2.739 matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011. Si tenemos en cuenta que en el año 2011, se matricularon en Almería 5.052 vehículos, el peso de estos tres municipios equivale al 54% de las matriculaciones totales en Almería. Por tanto, se puede decir, que tanto la población como las matriculaciones de vehículos se concentran en estos tres municipios de Almería, ya que estos concentran el 51% de la población y el 54% de las matriculaciones de vehículos.

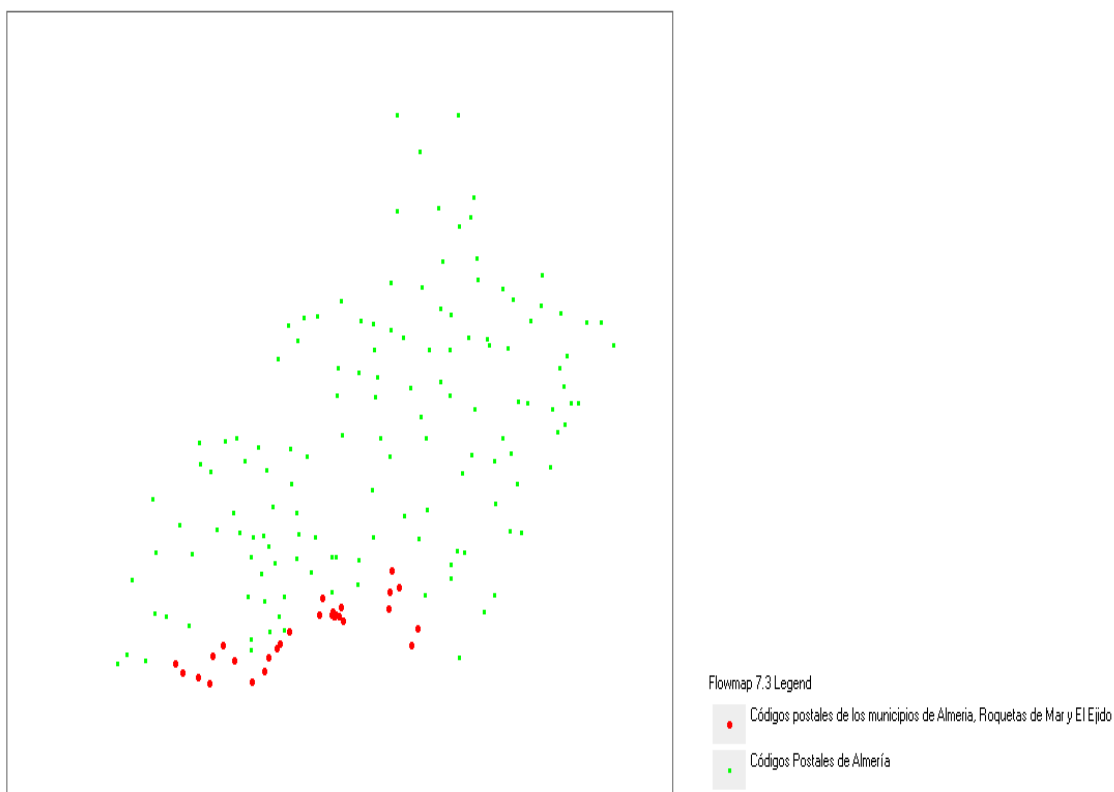
Cuadro 5. 12. Los 10 municipios de Almería con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.

NOMBRE	MATRICULACIONES
Almería	1593
Roquetas de Mar	679
El Ejido	531
Vícar	181
Huércal de Almería	179
Adra	155
Huércal-Overa	133
Níjar	123
Vera	102
Berja	86

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estudios de Automoción.

En la figura 5.2. se puede apreciar la localización geográfica de los códigos postales de los municipios de Almería, Roquetas de Mar y El Ejido. Se puede observar, que todos ellos están muy próximos entre sí y en zona de costa, esto se debe a que uno de los sectores más productivos de la provincia de Almería es el turismo, esto provoca que los grandes núcleos de población se sitúen próximos al mar que es donde se encuentran los principales reclamos turísticos de esta provincia. Los puntos rojos, son los centroides de los códigos postales con un mayor volumen de matriculaciones a particulares, en este caso corresponden a los centroides de los códigos postales de los municipios de Almería, Roquetas de Mar y el Ejido. El que los códigos postales estén muy próximos entre sí, indica que una red comercial óptima de concesionarios en esta provincia, debe localizar sus concesionarios en ese entorno en donde se matriculan más vehículos y por tanto, suponen las áreas comerciales más prosperas de esta provincia.

Figura 5.2. Los 10 municipios de Almería con más matriculaciones de vehículos turismo matriculadas a particulares en el año 2011.

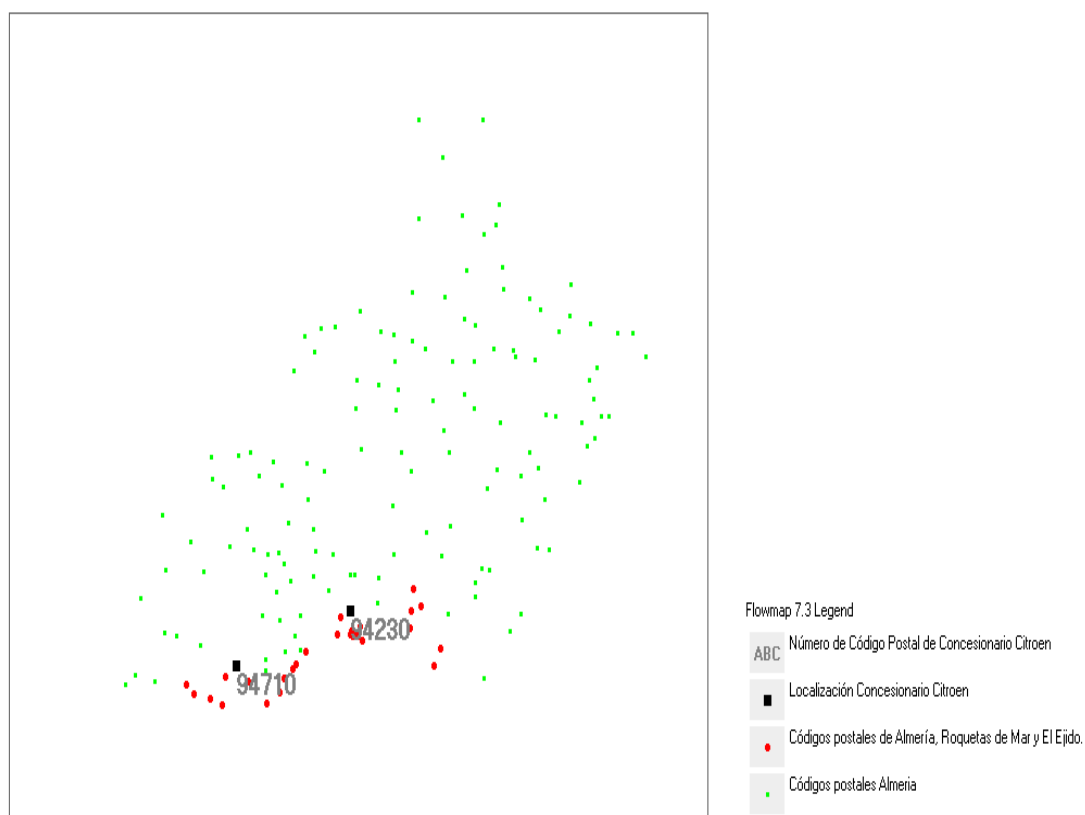


Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción y páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

En la figura 5.3. se puede observar la localización geográfica de los concesionarios de la red tomada como base en Almería. En esta provincia hay dos concesionarios:

- Concesionario que se encuentra en el código 94.230, en el municipio de Huercal de Almería.
- Concesionario que se encuentra en el código postal 94.710, en el municipio de El Ejido.

Figura 5.3. Localización geográfica de los concesionarios de la red base en la provincia de Almería, respecto a las principales áreas de matriculación de vehículos.



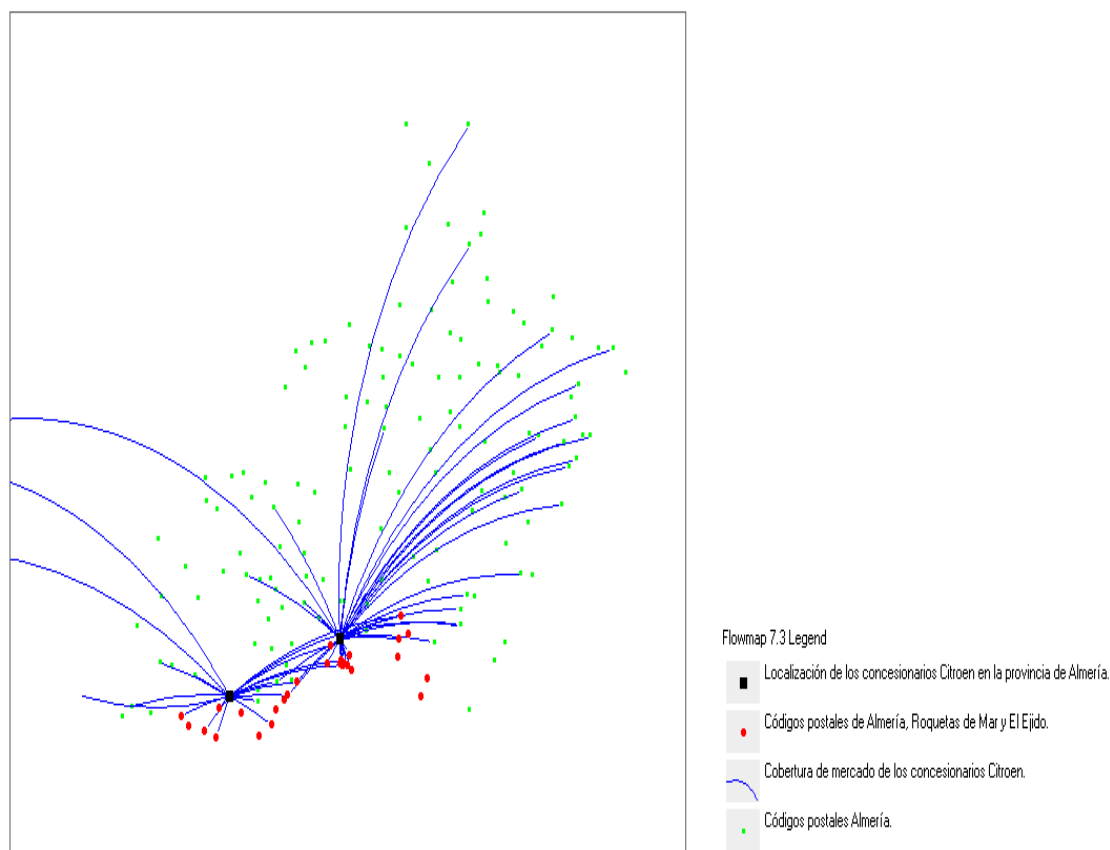
Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

Como se puede apreciar, en la figura 5.3. los concesionarios de la red base se encuentran en el epicentro de las principales áreas comerciales de Almería. Sorprende en este sentido, que no haya ningún concesionario en Almería Ciudad. La razón es que el municipio de Huercal de Almería, es un municipio muy próximo a la capital provincial y en este municipio se encuentran instaladas las principales empresas del municipio de Almería, por tanto, se puede decir que Huercal de Almería es el área industrial de la capital provincial.

Una vez que se conocen los principales centros de matriculación (las mejores áreas comerciales) y la localización de los concesionarios de la red base, se debe comenzar con el análisis de la cobertura de mercado de los concesionarios de la provincia de Almería. En este sentido, la cobertura de mercado que realizan los concesionarios de la red base, se puede

apreciar en el cuadro siguiente. En la figura 5.4., se puede observar sin lugar a dudas, cual es la cobertura de mercado de cada uno de ellos.

Figura 5.4. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en la provincia de Almería, respecto de las principales áreas de matriculación de vehículos.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

Se puede inferir de la figura 5.4., que el área la cobertura de mercado del concesionario de Almería es mayor que el área del concesionario de El Ejido. La localización, más hacia el Sur del concesionario del Ejido, es un emplazamiento más periférico respecto a la totalidad de la provincia, esto hace que su influencia sea menor que la del concesionario de Almería. Este último, no sólo cubre su zona área próxima, sino que también vende vehículos al Sur de su concesión, zona entre el Ejido y Almería y además, por otro lado, todo el Norte de la zona de Almería, en la zona Norte de la provincia es el principal proveedor.

Por tanto, se puede concluir después de este análisis que los principales mercados potenciales de la provincia de Almería son:

Cuadro 5. 13. Principales mercados potenciales en la provincia de Almería en el año 2011.

NOMBRE MUNICIPIO	MATRICULACIONES 2011
Almería	1.593
El Ejido	531
Roquetas de Mar	679

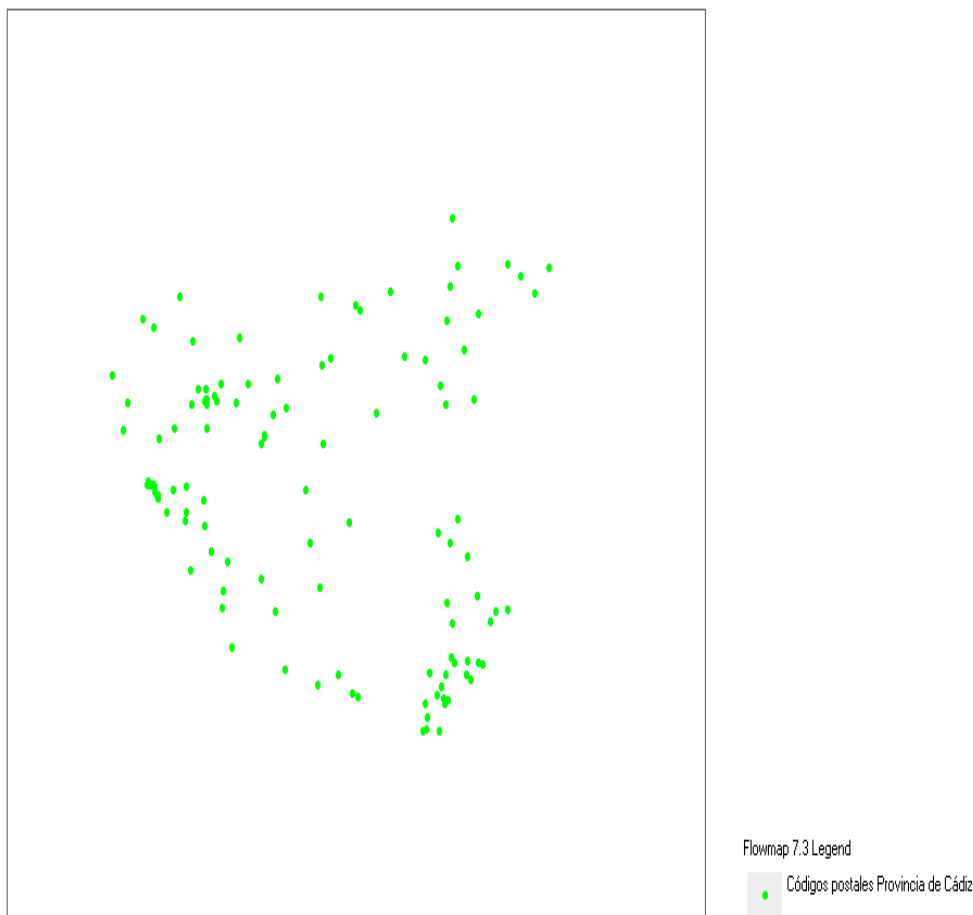
Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción e Instituto Nacional de Estadística.

En la provincia de Almería la evolución de la Tasa de paro ha sido determinante para la evolución económica, a pesar de ello las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en la provincia se han mantenido estables. Por último se debe reseñar, que la cobertura de mercado del concesionario de Almería es muy superior a la que realiza el concesionario del Ejido, lo que significa que este primero está cubriendo áreas comerciales del segundo.

5.3.2.2. *Cádiz.*

Para comenzar con el análisis de esta provincia, es necesario tener una referencia visual de todos los códigos postales de la provincia de Cádiz georeferenciados, para una mejor comprensión de su ubicación geográfica.

Figura 5.5. Localización geográfica de los códigos postales de Cádiz.



Fuente: elaboración propia a partir de páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Lo primero que se debe destacar, es la dispersión de los códigos postales, lo cual indica que hay amplias zonas deshabitadas y áreas entorno a las que se concentran un número elevado de códigos postales. Por tanto, la distribución nos indica que en la provincia de Cádiz hay varios núcleos de población importantes y extensas áreas poco o nada pobladas.

La tasa de paro en Cádiz ha sido siempre más alta que la media de Andalucía y por ende mucho más alta que la media Nacional. Como se puede ver en el cuadro 5.7., la evolución de la tasa de paro en Cádiz en el año 2006 era del 13,78% cuando en Andalucía era del 12,22% y en

España del 8,50%. Cinco años después, la tasa de paro en Cádiz es del 35,33% por encima de la de Andalucía que se situaba en el 31,23% y de la Nacional que se encontraba en el 21,60%. Se puede inferir, que la situación económica acontecida en el período de estudio no ha afectado a la situación de Cádiz respecto al resto de España, es decir, la situación de Cádiz en el año 2006 ya era dramática siendo peor que la de Andalucía y la de España y en el año 2011, la situación laboral de esta provincia es más dramática si cabe siendo todavía superior la tasa de paro de Cádiz a la de Andalucía y a la de España. En resumen, se puede concluir que la situación laboral en la provincia de Cádiz en el 2006 era mala y en el 2011 es aún peor.

Se debe tener en consideración también la evolución de la renta per cápita de la provincia de Cádiz y la de la Comunidad de Andalucía. Proporcionalmente la renta per cápita de esta provincia suponía respecto de la de la Comunidad el 102,60% en el año 2006, sufriendo un leve retroceso en el 2008, pasando a ser del 101,91%. Esta información se puede encontrar en el cuadro 5.8. Por tanto, se puede concluir que la renta per cápita en Cádiz se ha mantenido invariante en el período de estudio.

Por otro lado, la evolución de la población en la provincia de Cádiz ha sido similar al comportamiento de España en general y al de Andalucía en particular. El peso de la población de Cádiz respecto a la de Andalucía en el año 2006 era del 14,97% y en el año 2011 era del 14,76%. Por tanto, en este período ha habido en la provincia de Cádiz un flujo migratorio negativo casi imperceptible. Si se analiza en profundidad la distribución de la población entre los municipios de Cádiz, se pueden destacar los diez municipios con mayor población en el cuadro 5.14. Entre la lista de municipios anteriormente indicada, hacen una suma de 918.224 habitantes, lo que supone un 73,8%. Por tanto, se puede decir que en la provincia de Cádiz la población se concentra en unos pocos municipios.

Cuadro 5.14. Los 10 Municipios de la provincia de Cádiz con mayor población.

NOMBRE	POBLACION
Jerez de la Frontera	208.896
Cádiz	125.826
Algeciras	116.417
San Fernando	96.689
El Puerto de Santa María	88.503
Chiclana de la Frontera	78.591
Sanlúcar de Barrameda	66.541
La Línea de la Concepción	64.645
Puerto Real	40.667
Arcos de la Frontera	31.449

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

En relación a las matriculaciones de Cádiz, el peso de estas en relación a las matriculaciones de Andalucía se ha mantenido estable, esta información se recoge en el cuadro 5.10. En el año 2006 el peso de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en la provincia de Cádiz respecto de Andalucía era del 17,04%, mientras que en el año 2011, esta proporción ha aumentado hasta el 17,30%. Esto indica que entre los años 2006 y 2011, el peso de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares se ha mantenido estable. Esta evolución es sorprendente, ya que si se tiene en cuenta que la tasa de paro de Cádiz, siempre ha sido superior a la tasa de paro de Andalucía, que la renta per cápita de Cádiz ha sufrido un leve descenso y que ha habido un pequeño descenso en el censo de población entre los años 2006 y 2011, teniendo en cuenta estos factores, era de esperar que las matriculaciones de esta provincia fueran cada vez menos relevantes en relación al cómputo total de Andalucía, pero por el contrario, se han mantenido estables a lo largo del período de estudio, es más, las matriculaciones de la provincia de Cádiz han sufrido un leve incremento en el peso porcentual respecto del total de la Comunidad de Andalucía. Esto hace indicar, que los indicadores económicos no son unos predictores consistentes para la provincia de Cádiz. Por tanto, para descubrir porque se ha producido este comportamiento en las matriculaciones, lo precedente es descender al nivel de municipio para descubrir los principales mercados potenciales de esta provincia. Realizando un análisis más minucioso de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011, descendiendo al nivel de municipio, se puede observar que los diez municipios con más matriculaciones de turismo a particulares son las siguientes.

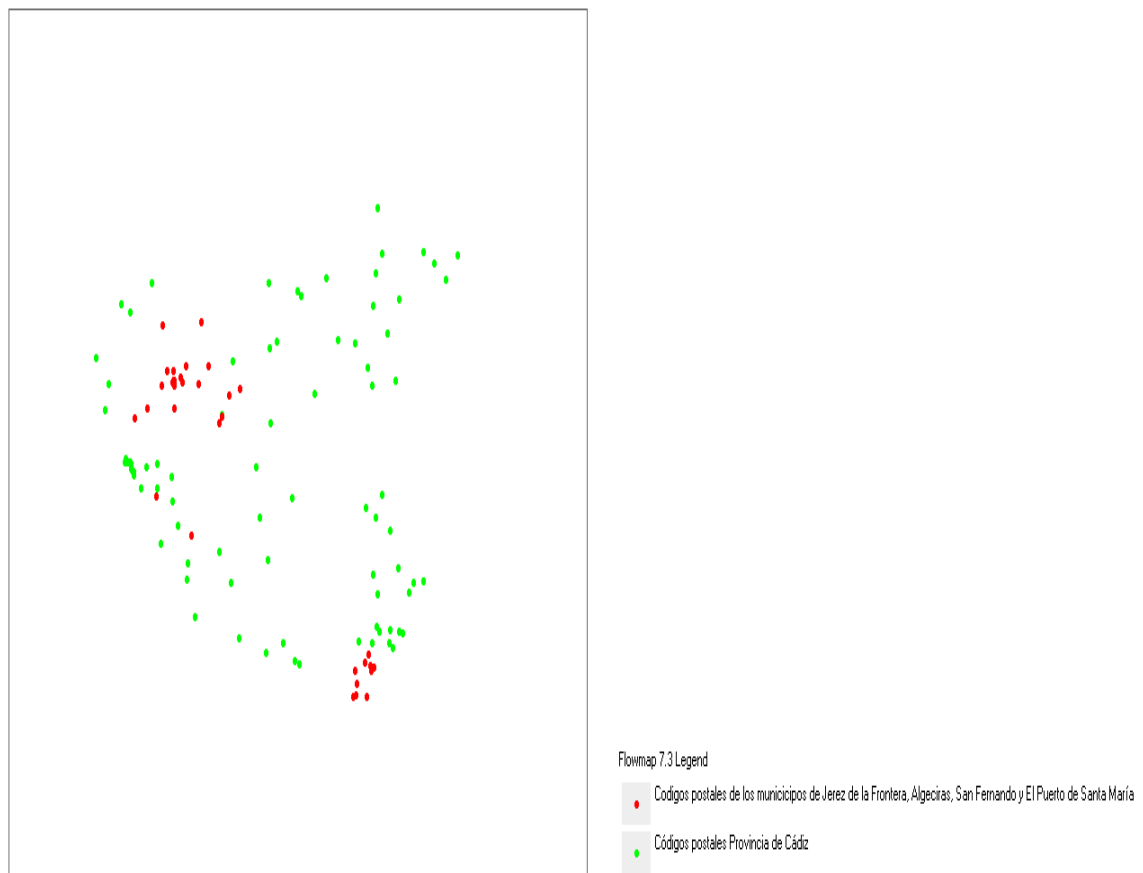
Cuadro 5.15. Los 10 municipios de Cádiz con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.

NOMBRE	MATRICULACIONES 2011
Jerez de la Frontera	2078
Algeciras	1468
San Fernando	1050
El Puerto de Santa María	974
Chiclana de la Frontera	642
La Línea de la Concepción	600
Rota	554
Puerto Real	448
Sanlúcar de Barrameda	423
Cádiz	403

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción e Instituto Nacional de Estadística.

Cabe destacar, que la ciudad de Cádiz siendo el segundo municipio de la provincia con mayor población 125.826 habitantes sea el décimo municipio en el que más vehículos turismo a particulares se matricularon en el 2011, el volumen total de vehículos ascendió a 403, por debajo de los 2.078 vehículos que se matricularon ese mismo año en Jerez. Este volumen de matriculaciones pone de manifiesto la situación que atraviesa el municipio de Cádiz, que a priori por población podría ser un área comercial interesante, pero no ha sí por volumen de matriculaciones. Por todo lo anterior, se puede concluir que entre las poblaciones de Jerez de la Frontera 2.078 matriculaciones, Algeciras 1.468 matriculaciones, San Fernando 1050 matriculaciones y El Puerto de Santa María 974 matriculaciones, se concentran la mayoría de las matriculaciones de esta provincia. Si sumamos las matriculaciones de estos municipios hacen un total de 5570 matriculaciones que asciende al 50% de las matriculaciones de la provincia de Cádiz. Por tanto, estos son los principales mercados potenciales en lo que a venta de vehículos turismos a particulares se refiere en la provincia de Cádiz. A continuación, se van a georeferenciar estos municipios que son las principales mercados potenciales de la provincia de Cádiz, identificándolos por sus códigos postales. En la figura 5.6., se pueden localizar estos municipios (marcados en rojo) sobre un plano con todos los códigos postales de la provincia de Cádiz (marcados en verde). Teniendo en cuenta la localización geográfica de las principales áreas comerciales, se pone de manifiesto que hay dos núcleos de matriculaciones claramente diferenciados.

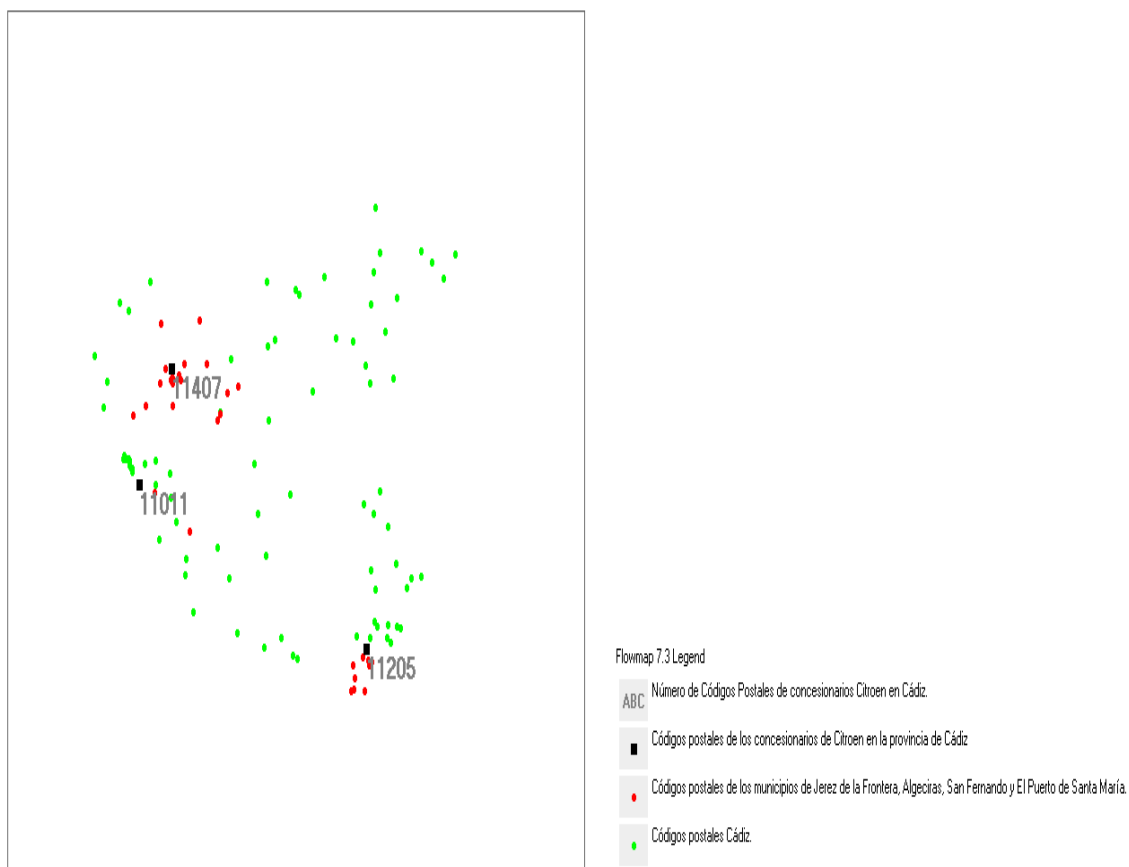
Figura 5.6. Indicación de los municipios de Jerez de la Frontera, Algeciras, San Fernando y El Puerto de Santa María.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estudios de Automoción, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

A continuación, el siguiente aspecto a analizar es la distribución de concesionarios de la red comercial base en la provincia de Cádiz.

Figura 5.7. Localización de los concesionarios de la red base en la provincia de Cádiz respecto de las principales áreas de comerciales.



Fuentes: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España, Instituto Nacional de Estadística, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

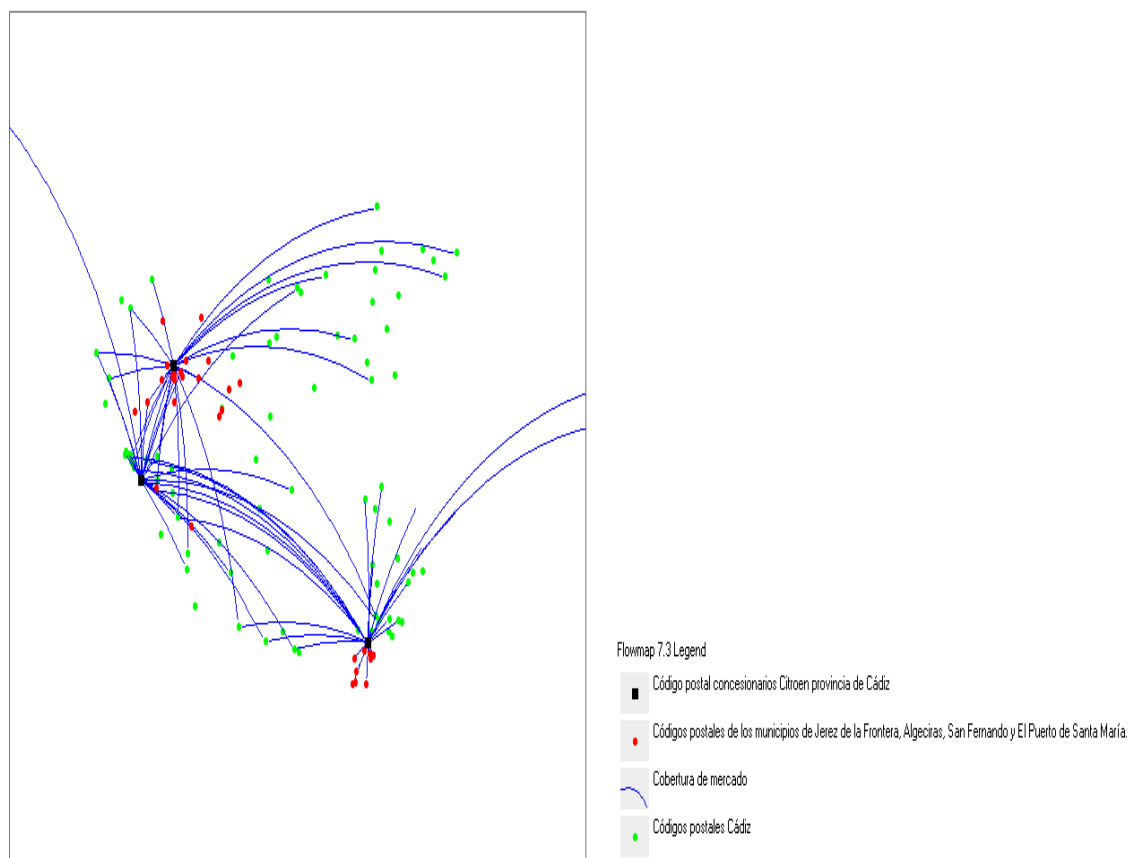
Los municipios en los que están ubicados los concesionarios son:

- Concesionario que se encuentra en el código 11011, el municipio es Cádiz.
- Concesionario que se encuentra en el código 11205, el municipio es Algeciras.
- Concesionario que se encuentra en el código 11407, el municipio es Jerez de la Frontera.

Se debe recordar que el área comercial del concesionario de Cádiz, a pesar de que tiene un elevado censo de población (el segundo mayor municipio por censo de población), el volumen de matriculación no es muy alto (el décimo mayor municipio por matriculaciones). Por tanto, esta área comercial no es tan favorable para la instalación de un concesionario como

podría hacer pensar el censo de población de acuerdo a las matriculaciones registradas. La cobertura de mercado de los concesionarios de la provincia de Cádiz. En este sentido, la cobertura de mercado que realizan los concesionarios de la red base, se presenta en la figura 5.8. En este sentido, se puede observar que los tres concesionarios ejercen influencia en toda la provincia de Cádiz. Por tanto, los tres realizan amplias coberturas de mercado.

Figura 5.8. Cobertura de mercado de los concesionarios red base en la provincia de Cádiz.



Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España, Instituto Nacional de Estadística y páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Se puede concluir este análisis diciendo que históricamente la situación económica de Cádiz ha sido mala, siempre ha sido peor que la tasa de paro que la de Andalucía que es una de las más altas de España. También se debe resaltar que los principales mercados potenciales son:

Cuadro 5.16. Principales áreas de mercado de la provincia de Cádiz.

NOMBRE	MATRICULACIONES 2011
Jerez de la Frontera	2078
Algeciras	1468
San Fernando	1050
El Puerto de Santa María	974

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción e Instituto Nacional de Estadística.

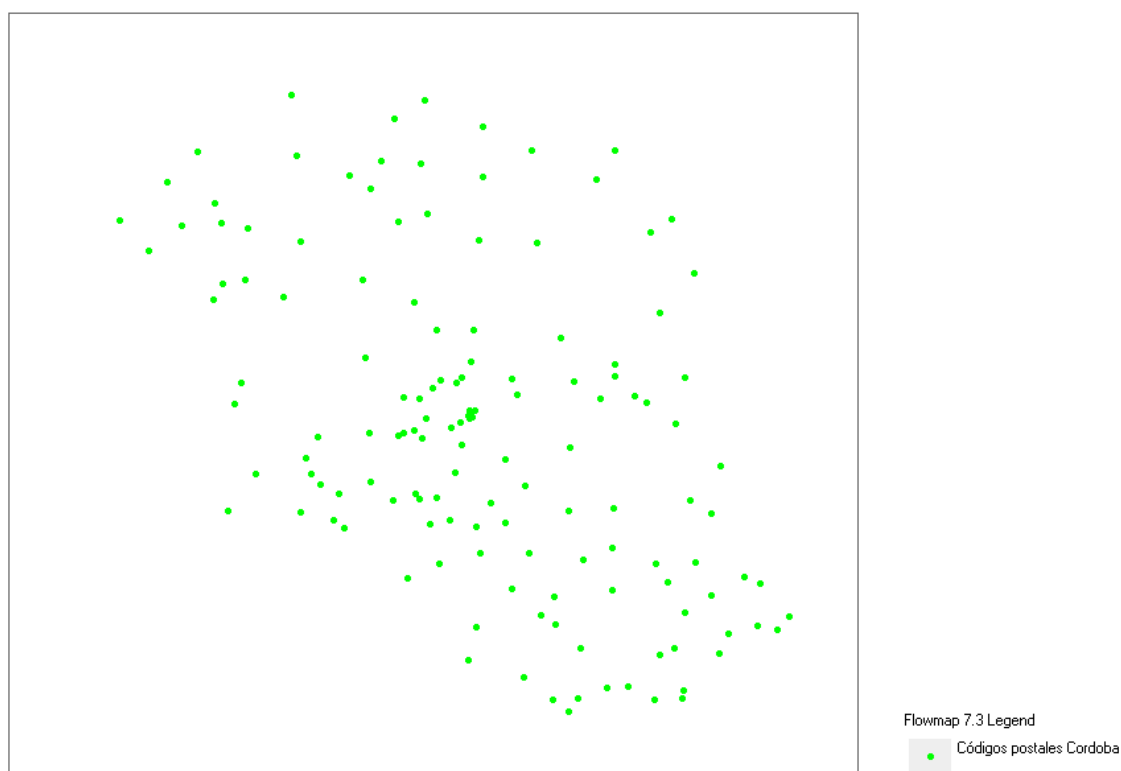
Entre estos municipios se concentra el 50% de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares. También se debe destacar que el municipio de Cádiz a pesar de ser el segundo con más población es el décimo municipio que más vehículos matricula en esta provincia. Por tanto, el área comercial de este municipio, no parece propicio a la instalación de un punto de venta (concesionario). Por último indicar que los tres concesionarios de la red base en la zona de Cádiz realizan amplias coberturas de mercado, vendiendo vehículos en poblaciones muy alejadas de la ubicación de sus concesionarios.

5.3.2.3. Córdoba.

La provincia de Córdoba, tiene una orografía muy particular. Lo primero que se debe tener en cuenta para este análisis es la referenciación geográfica de los códigos postales de esta provincia.

En relación a la distribución de códigos postales, se puede apreciar que hay un elevado número de códigos postales y por tanto de núcleos población. No se aprecia a simple vista que haya grandes concentraciones de códigos postales próximos, ni extensas áreas despobladas. Por tanto, se puede señalar que los núcleos de población en la provincia de Córdoba están uniformemente distribuidos.

Figura 5.9. Localización geográfica de los códigos postales de Córdoba.



Fuente: elaboración propia a partir de páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

La evolución de la tasa de paro de Córdoba se ha comportado mejor que la de Andalucía. Se puede observar en el cuadro 5.7., que en el año 2006 la tasa de paro provincial era del 15,11% superior en un 3% a la de Andalucía y en un 7% a la nacional. Cinco años después la tasa de paro de Córdoba es del 31,73% y la de la Comunidad Autónoma es del 31,23%, es decir, prácticamente la misma. Por todo lo anterior, se puede concluir que el mercado laboral en Córdoba nunca ha sido favorable, ya que las tasas de paro en épocas de bonanza eran muy altas (15,11%), pero por otro lado, la situación actual de recesión, no ha afectado de manera muy grave a la provincia de Córdoba ni a su tejido empresarial, ya que la evolución de la tasa de paro entre los años 2006 – 2011 ha sido mejor que la de la Comunidad de Andalucía en general.

En relación a la evolución de la renta per cápita de Córdoba frente a la de Andalucía, esta ha sufrido una ligera mejora porcentual, se puede apreciar en el cuadro 5.8. Proporcionalmente la renta per cápita de Córdoba en el año 2006, suponía el 88,06% sobre la de Andalucía pasando a ser en el 2008 del 89,57%. Por tanto, el análisis de este período en

relación a la renta per cápita de esta provincia certifica lo afirmado respecto a la tasa de paro, que la tendencia económica de Córdoba es buena.

La evolución de la población en Córdoba que se puede apreciar en el cuadro 5.9., ha sido similar a como se ha comportado en términos de población la Comunidad Autónoma. En este sentido, en el año 2006 el peso de la población de Córdoba sobre Andalucía era de un 9,88% y un lustro después era de un 8,57%. En términos absolutos en el año 2006 el censo de la provincia de Córdoba era de 788.287 habitantes y en el 2011 de 805.857. Estos datos indican que la evolución de la población en la provincia de Córdoba se ha comportado dentro de los parámetros normales de crecimiento poblacional, es decir, no se han dado flujos migratorios relevantes en el período de estudio. Si se continúa con el análisis de la población de la provincia de Córdoba y se desciende al nivel de municipio. En el cuadro siguiente se pueden ver los diez municipios de esta provincia con mayor población en el año 2011.

Cuadro 5.17. Los 10 Municipios de la provincia de Córdoba con mayor población en el 2011.

NOMBRE	POBLACION
Córdoba	328.547
Lucena	42.308
Puente Genil	30.245
Montilla	23.907
Priego de Córdoba	23.563
Palma del Río	21.605
Cabra	21.266
Baena	20.862
Pozoblanco	17.796
Aguilar de la Frontera	13.693

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

En este cuadro 5.17., se aprecia como la población de Córdoba se concentra mayoritariamente en el municipio de Córdoba con una población de 328.547 habitantes, esto supone el 40% de la población de la provincia en un único municipio. Si se tiene en cuenta las poblaciones de Lucena 42.308 habitantes y la de Puente Genil 30.245, suponen también casi el

10% de la población de la provincia, además se debe tener en cuenta que estos dos municipios se encuentran muy próximos entre sí. Por tanto, se puede afirmar que los principales núcleos de población son:

- Córdoba.
- Lucena.
- Puente Genil.

En este sentido se puede concluir que si exceptuamos estos tres municipios, la población de los municipios de la provincia de Córdoba no es relevante.

La evolución de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en la provincia de Córdoba se pueden observar en el cuadro 5.10. El peso de las matriculaciones de Córdoba respecto a Andalucía se ha mantenido estable. En el año 2006, el peso de las matriculaciones de la provincia de Córdoba era del 8,74%, pasando a ser en 2011 del 8,35%. Por tanto, el peso relativo de la provincia de Córdoba respecto a Andalucía no ha tenido ninguna variación destacable. Profundizando en el análisis de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares, se debe analizar cuáles son las áreas comerciales más favorables. Para ello, se va a investigar los diez municipios con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011, ya que una de las principales áreas de esta investigación es conocer cuáles son los principales mercados potenciales para poder así diseñar una red óptima de concesionarios.

Se puede detectar una enorme diferencia entre el municipio de Córdoba con 2.912 matriculaciones y el siguiente que es Lucena con 221 matriculaciones. En este sentido, los municipios de Lucena, Puente Genil y Cabra están muy próximos entre sí y si tenemos en cuenta la suma de los tres municipios hacen un total de 526 matriculaciones. Por tanto, podemos decir que los principales mercados potenciales para un concesionario que se quiera implantar en la provincia de Córdoba son los siguientes municipios:

- Córdoba con 2.912 matriculaciones que supone el 54% de las matriculaciones de la provincia de Córdoba.

- Lucena, Puente Genil y Cabra con casi el 10% del peso de las matriculaciones provinciales.

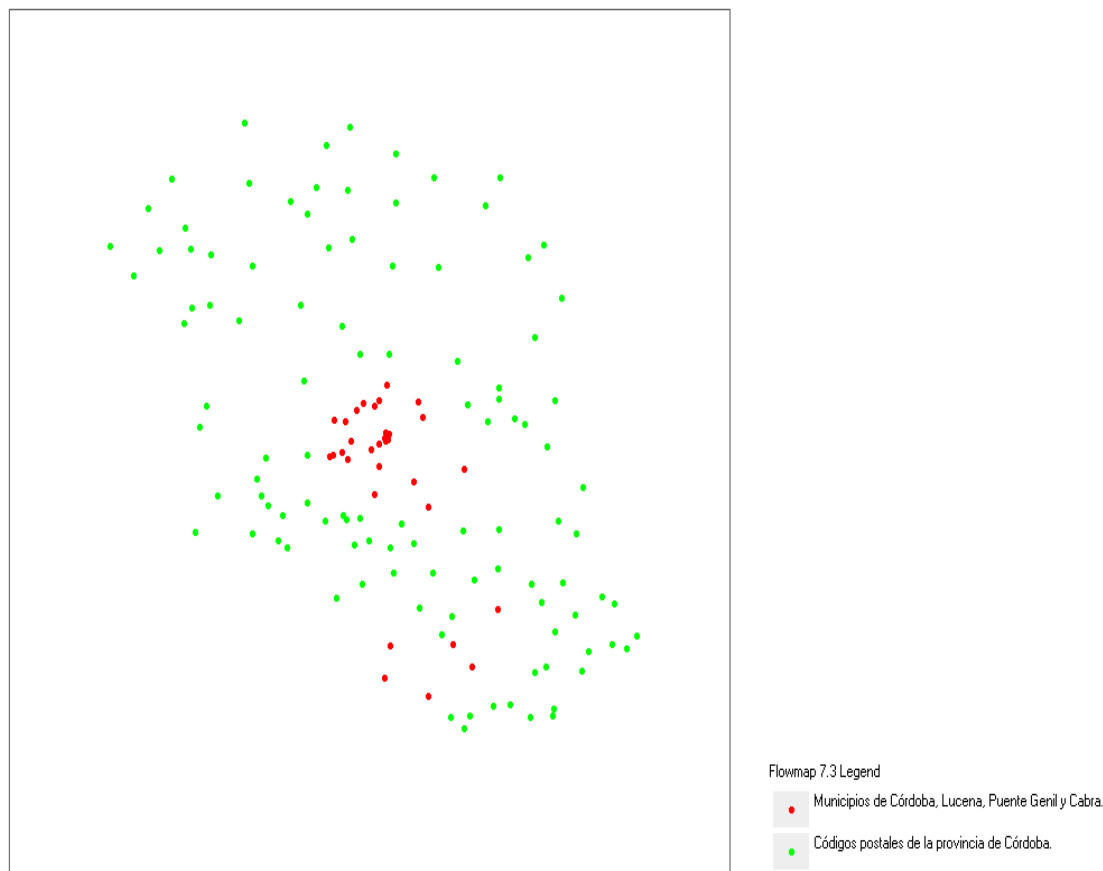
Cuadro 5.18. Los 10 municipios de Córdoba con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.

NOMBRE	MATRICULACIONES 2011
Córdoba	2.912
Lucena	221
Puente Genil	167
Cabra	138
Palma del Río	126
Montilla	110
Pozoblanco	103
Peñarroya-Pueblonuevo	89
Rute	75
Baena	74

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción e Instituto Nacional de Estadística.

En la figura 5.10., se representa la posición geográfica de los municipios de Córdoba, Lucena, Puente Genil y Cabra. Existen dos áreas comerciales claramente identificadas, en las que se concentran la gran mayoría de matriculaciones de vehículos de turismo a particulares en la provincia de Córdoba. Por tanto, cualquier fabricante de vehículos que quiera realizar un diseño óptimo de una red de concesionarios en Andalucía tendrá que ubicar concesionarios, principalmente en el área metropolitana de Córdoba con casi el 54% de las matriculaciones y si fuera rentable, instalaría otro concesionario en la zona sur de la provincia entre los municipios de Lucena, Puente Genil y Cabra.

Figura 5.10. Ubicación geográfica de las principales áreas de mercado de Córdoba.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz y las páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Los códigos postales en donde la red base tenía un concesionario en el año 2011 en la provincia de Córdoba, son los que se pueden observar en el cuadro siguiente:

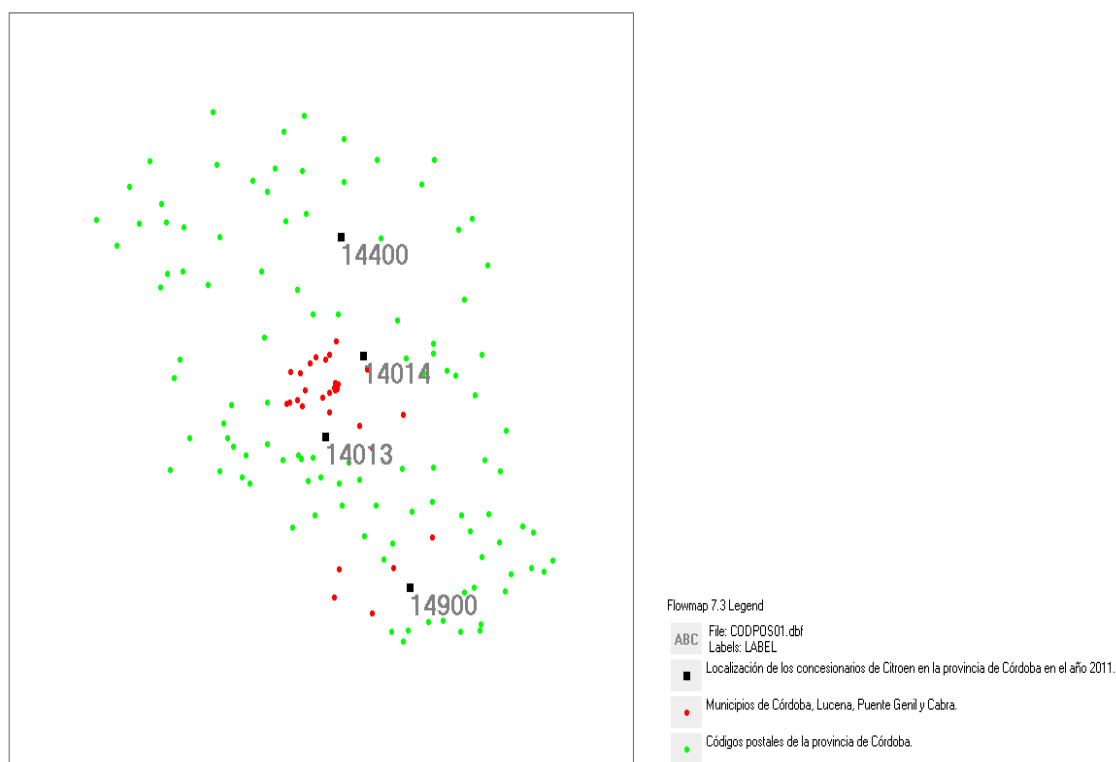
Cuadro 5.19. Códigos postales en los que se encuentran los concesionarios de la red base en la provincia de Córdoba en el año 2011.

CODIGOS POSTALES CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
14013	Córdoba
14014	Córdoba
14400	Pozoblanco
14900	Lucena

Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

A continuación, se deben localizar geográficamente la ubicación de estos concesionarios en un plano para conocer si su localización geográfica, es adecuada.

Figura 5.11. Localización geográfica de los concesionarios de la red base en la provincia de Córdoba.

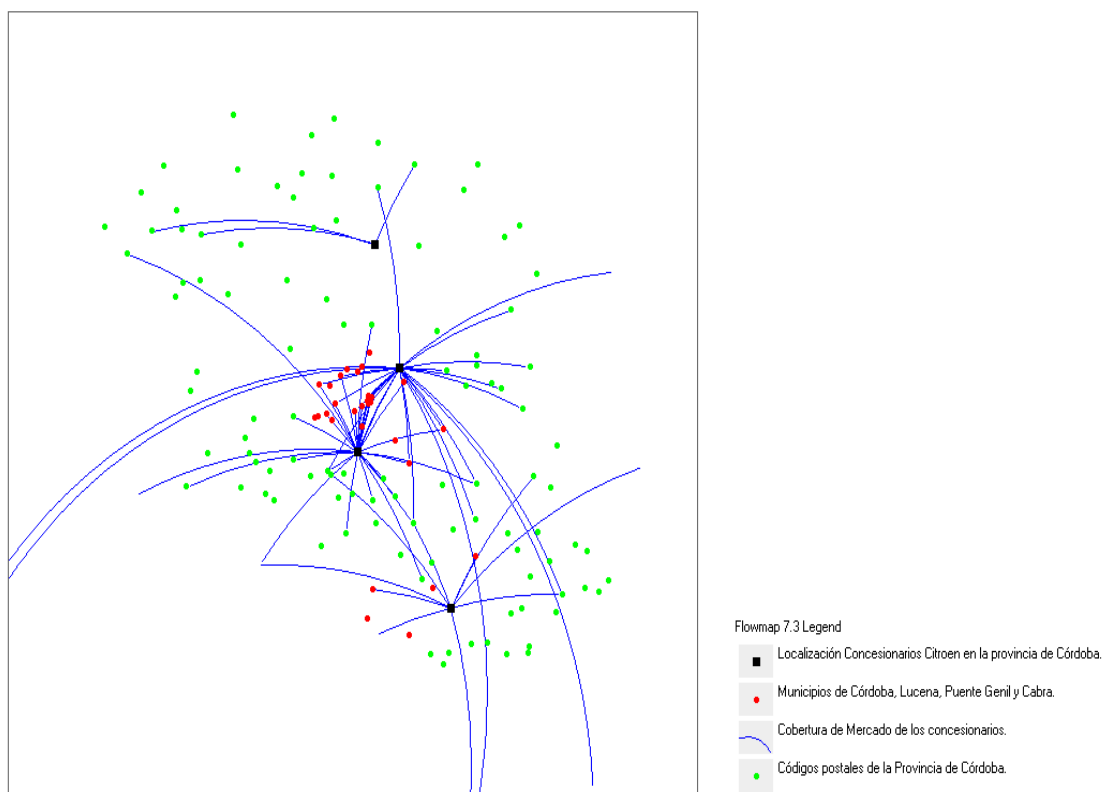


Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España y las páginas web geostcodes y códigos postales internacionales.

El área metropolitana de Córdoba está bien cubierta con dos concesionarios, uno situado en la zona Norte y otro en la zona Sur. También se puede observar que el concesionario de Lucena se encuentra en una buena localización, ya que desde su posición puede cubrir las áreas de Lucena, Puente Genil y Cabra. Sin embargo, la ubicación del concesionario de Pozoblanco (14.400) no parece muy buena, ya que se encuentra alejado de las principales áreas comerciales de la provincia y su ubicación geográfica le sitúa muy escorado hacia la zona Norte de la provincia.

De este estudio se desprende información sobre cuáles son los concesionarios que tienen una mayor influencia comercial en la provincia y por tanto se puede considerar que pueden ser mejores ubicaciones para concesionarios.

Figura 5.12. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en la provincia de Córdoba.



Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España y páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Como se pone refleja en la figura 5.12., los concesionarios que más área de mercado cubren son los concesionarios de Córdoba y Lucena. Por tanto, no parece muy viable a largo plazo el concesionario de Pozoblanco.

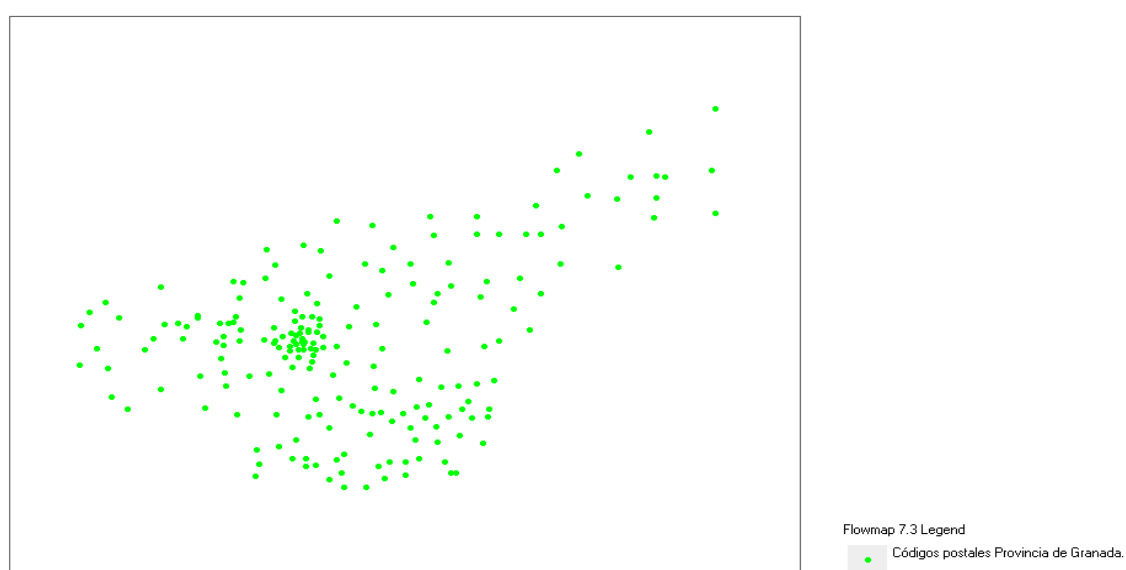
Para concluir el análisis de la provincia de Córdoba, se puede decir que la situación económica de esta provincia no se ha visto tan perjudicada por la crisis como el conjunto de la Comunidad Andaluza. En este sentido, se debe destacar también que gran parte de la población

y de las matriculaciones de la provincia se encuentran en el municipio de Córdoba y que hay otra área comercial de interés en la zona sur de la provincia, que es el área formada por los municipios de Lucena, Puente Genil y Cabra. Si se tiene en cuenta la ubicación de los concesionarios de la red base en el año 2011, todos parecen encontrarse en localizaciones favorables excepto el concesionario de Pozoblanco, que se encuentra situado muy al norte de la provincia, en un área comercial que no es relevante y además apenas cubre mercado en la provincia de Córdoba, por tanto se puede decir que este concesionario no parece viable a largo plazo.

5.3.2.4. Granada.

Para comenzar el análisis de esta provincia es necesario conocer su distribución geográfica a través de la georeferenciación de los centroides de los códigos postales de la provincia de Granada. Esta información se puede encontrar en la figura 5.13. En esta figura, se puede apreciar que Granada es una provincia muy extensa geográficamente y también se puede observar una acumulación de códigos postales entorno al municipio de Granada, lo cual hace indicar que existe un elevado número de habitantes en la capital provincial y su entorno más próximo. Por tanto, a partir de esta figura se puede concluir que el principal núcleo de población de la provincia se encuentra en el municipio de Granada y en los municipios próximos.

Figura 5.13. Localización geográfica de los centroides de los códigos postales de Granada.



Fuente: elaboración propia a partir de páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

La evolución de la tasa de paro es un indicador previo de la situación económica de una región, por ello es necesario, analizar la evolución de la tasa de Paro en la provincia para poder tener una visión más completa de la realidad económica de Granada y tener una mejor comprensión de su situación económico – social en el período objeto de estudio. Por todo lo anterior, en el cuadro 5.7. se analiza la evolución de la tasa de paro de Granada respecto a la de Andalucía y a la nacional. En el año 2006, la tasa de paro de Granada con un 10,50% era más baja que la de Andalucía con un 12,22%, aunque por su puesto peor que la nacional que en ese momento era del 8,50%. Cuando se desató la crisis en el año 2007, la situación laboral en Granada se agrava, siendo entre los años 2007 – 2010 la tasa de paro de Granada superior a la de Andalucía. Pero en el año 2011, la tasa de paro en Granada mejora sustancialmente 28,93% mientras que la situación tanto en Andalucía como en España continúa empeorando.

Si se analiza la renta per cápita de la provincia de Granada frente a la andaluza, la evolución de esta provincia ha sido favorable, como se recoge en el cuadro 5.8. Proporcionalmente la renta per cápita de la provincia de Granada en el año 2006 suponía un 92,87% frente a la de la Comunidad Andaluza, mientras que en el año 2008 suponía un 94,11%. Por tanto, se aprecia una mejora confirmando la evolución de la tasa de paro anteriormente indicada.

Para continuar con el análisis de la situación económica y social de Granada, se analizarán los flujos migratorios de esta provincia. Como se puede observar en el cuadro 5.9., el censo de población en la provincia de Granada en el período de estudio, evoluciona al mismo ritmo que el de Andalucía. Por tanto, se puede decir que en estos años no se ha dado en la provincia de Granada ningún flujo migratorio destacable. Para profundizar en este estudio, se van a tener en cuenta los diez municipios con mayor población en la provincia de Granada para una investigación más profunda.

Cuadro 5.20. Los 10 Municipios de la provincia de Granada con mayor población en 2011.

NOMBRE	POBLACION
Granada	239.154
Motril	60.884
Almuñécar	27.703
Baza	21.982
Armillá	21.895
Loja	21.688
Maracena	21.097
Guadix	20.407
La Zubia	18.240
Albolote	17.637

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

La amplia mayoría de la población de la provincia habita en el municipio de Granada con 239.154 habitantes lo que supone un 25,87% de la población, otra población de relevancia es Armilla con una población de 21.895 habitantes es un municipio limítrofe al de Granada. Por otro lado, en la costa se encuentran muy próximos los municipios de Motril con 60.884 habitantes y el municipio de Almuñécar con 27.703 habitantes. Entre estos dos municipios casi consiguen una población de 100.000 habitantes.

Por todo lo anterior los municipios con una población más notable son:

- Granada y Armilla.
- Motril y Almuñécar.

A continuación se procede a analizar las matriculaciones de vehículos turismo a particulares, para descubrir cuál es la situación del sector de la automoción en esta provincia. Como se puede apreciar en el cuadro 5.10., la evolución de las matriculaciones en la provincia de Granada ha sido negativa tanto en valores absolutos como en el peso relativo respecto al total de la Comunidad de Andalucía. En el año 2006, las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en la provincia de Granada fueron de 19.568 unidades, lo cual suponía un peso del

10,57% sobre las matriculaciones en la Comunidad de Andalucía. Cinco años después, las matriculaciones en la provincia de Granada son de 6.524 unidades, una tercera parte de lo matriculado hace un lustro y el peso sobre las matriculaciones de la comunidad de Andalucía desciende al 10,08%. Por tanto, se puede concluir que la situación del sector del automóvil en la provincia de Granada ha evolucionado negativamente en el período de estudio.

Profundizando en el análisis, se va a investigar cuales son los diez municipios que en el año 2011, matricularon más unidades de vehículos turismo a particulares, para a raíz de esta información, descubrir cuáles son los principales mercados potenciales para la implantación de un concesionario de automóviles.

Cuadro 5.21. Los 10 municipios de Granada con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.

NOMBRE	MATRICULACIONES 2011
Granada	1.917
Motril	428
Albolote	183
Almuñécar	181
Maracena	169
Armillá	165
Huétor Vega	161
Baza	159
La Zubia	140
Las Gubias	139

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

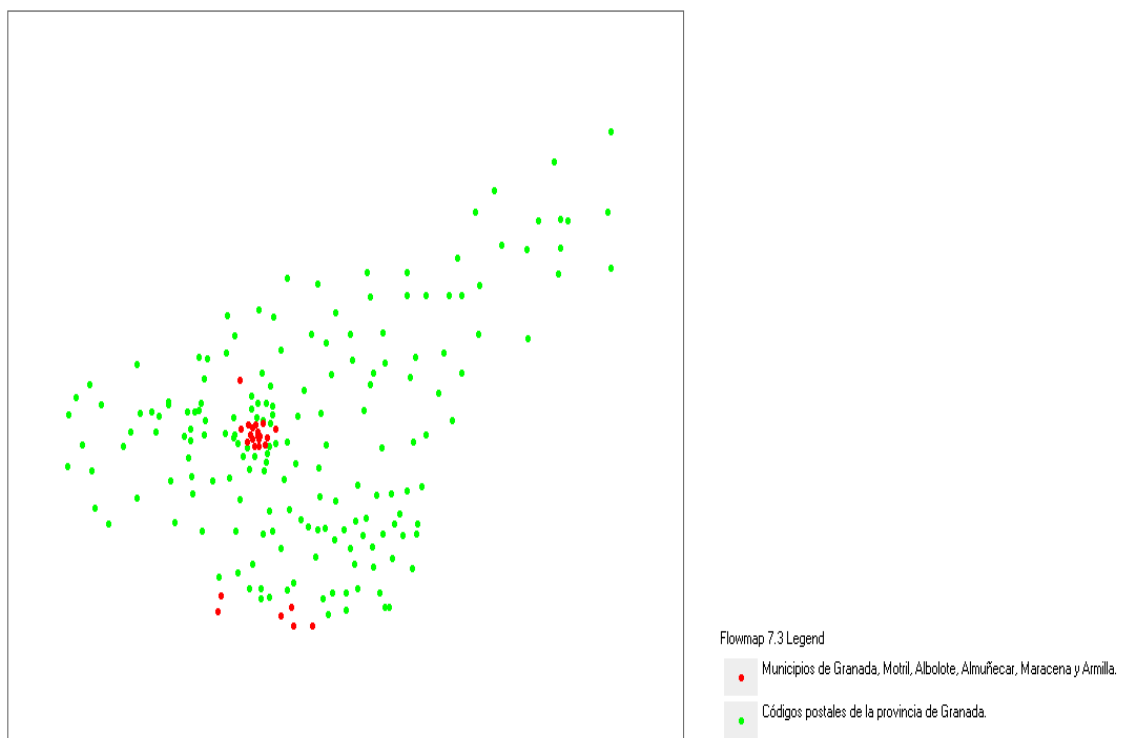
El 29,38% de las matriculaciones de la provincia se realizan en el municipio de Granada. Es destacable que municipios como Albolote o Maracena que no tienen una población tan elevada, tengan un volumen de matriculaciones tan elevado. Esto puede estar provocado por su proximidad al municipio de Granada, ya que ambos municipios se encuentran a menos de 15 kilómetros de distancia de Granada. También se debe tener en cuenta, que los municipios costeros de Motril y Almuñécar tienen volúmenes importantes de matriculaciones. Por tanto, se puede afirmar que las áreas comerciales más favorables para la instalación de un concesionario

en la provincia de Granada son dos áreas claramente diferenciadas y conformadas por varios municipios.

- Granada, Albolote, Maracena y Armilla.
- Motril y Almuñecar.

La siguiente fase de esta investigación, es ubicar geográficamente sobre un plano las principales áreas comerciales de la provincia de Granada que son las indicadas anteriormente.

Figura 5.14. Localización geográfica de las principales áreas comerciales de la provincia de Granada.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Por otro lado, también es conocer la localización geográfica de los concesionarios de la red base en la provincia de Granada.

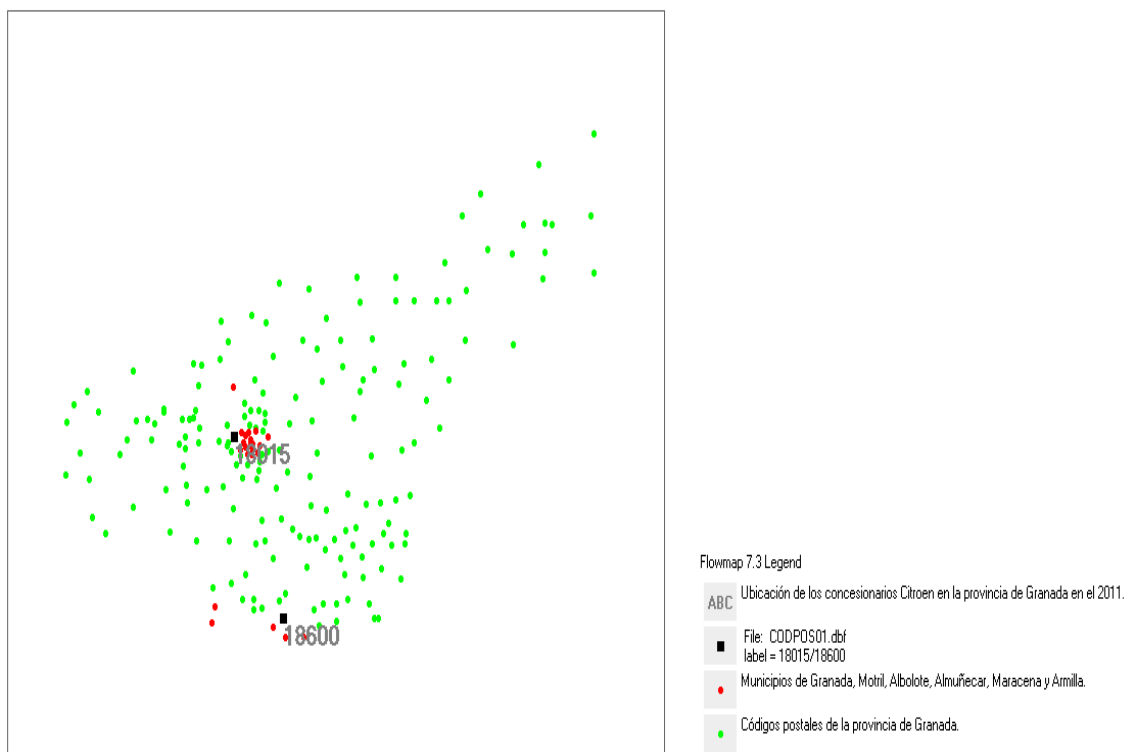
Cuadro 5.22. Concesionarios de la red base en la provincia de Granada en el año 2011.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
18015	Granada
18600	Motril

Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

A continuación se debe situar en un plano a los concesionarios de la red base teniendo en cuenta cuales son las principales áreas comerciales de la provincia de Granada.

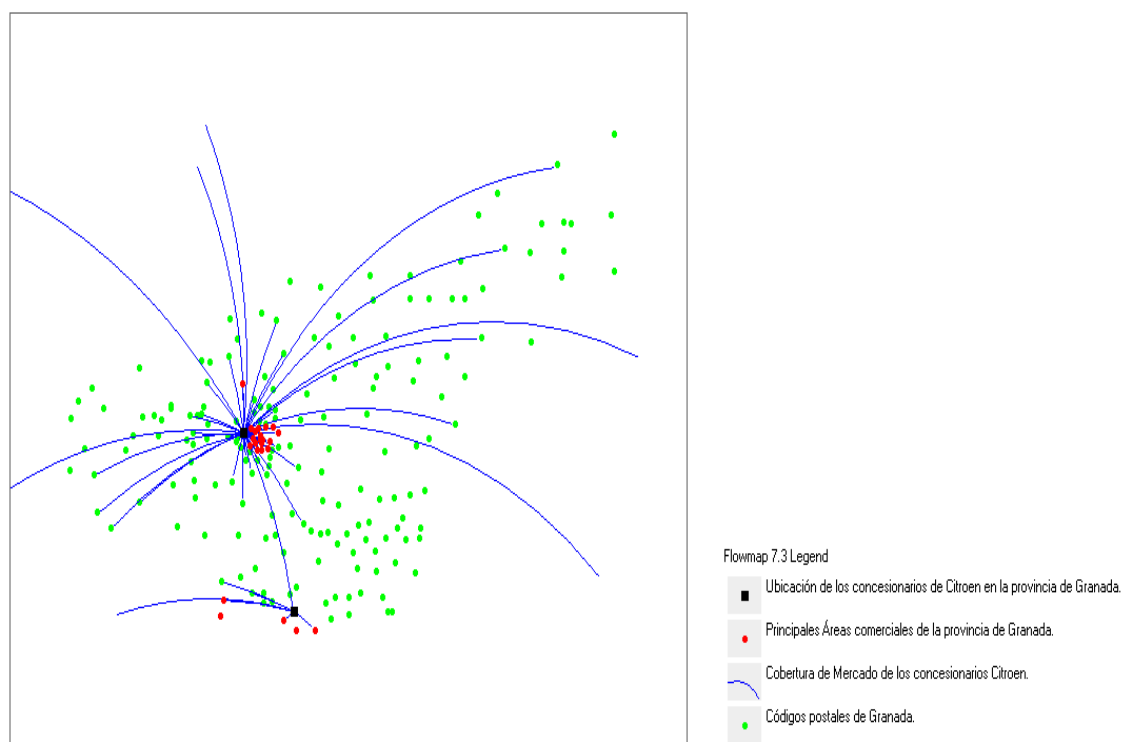
Figura 5.15. Concesionarios de la red base en la provincia de Granada en el año 2011.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

La ubicación de los concesionarios de la red base corresponde a una ubicación racional, para cubrir las principales áreas comerciales de la provincia de Granada. A continuación se procede a analizar la cobertura de mercado que realizan los concesionarios de la red base en la provincia de Granada.

Figura 5.16. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en la provincia de Granada en el año 2011.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

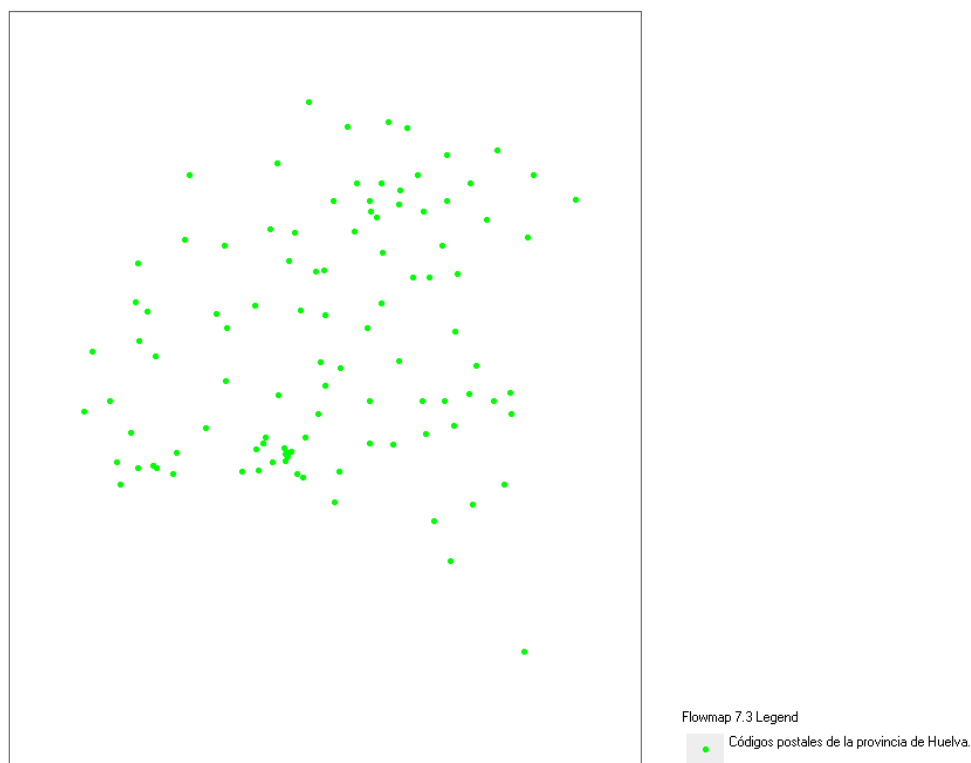
En la figura 5.16., se detecta como la cobertura de mercado del concesionario de Granada es muy superior a la del concesionario de Motril. El concesionario ubicado en el municipio de Granada cubre la práctica totalidad del mercado de la provincia de Granada. Por tanto, la viabilidad del concesionario ubicado en Motril se hace difícil de mantener en el tiempo ya que el área comercial que abarca, difícilmente le permitirá subsistir en el largo plazo.

Como resumen del análisis de la provincia de Granada, se puede decir que la situación económica de la provincia se ha comportado mejor que la Comunidad de Andalucía en términos de Tasa de Paro y es destacable también que no ha tenido grandes flujos migratorios en el período de estudio. Por otro lado, en lo que a matriculaciones se refiere, la provincia de Granada arroja peores resultados que el total de la Comunidad reduciendo el peso de las matriculaciones de esta provincia respecto al total de Andalucía. En relación a las principales áreas de mercado, hay dos áreas claramente diferenciadas, la del municipio de Granada y su entorno (Albolote, Maracena, Armilla, entre otros) y el área de Motril – Almuñecar. En este sentido, la ubicación de los concesionarios de la red base en el año 2011 era en estas dos áreas comerciales, pero es destacable la cobertura de mercado del concesionario ubicado en Granada que cubre la totalidad de la provincia de Granada, dejando en una situación de difícil viabilidad económica al concesionario ubicado en Motril.

5.3.2.5. Huelva.

Para comenzar con el análisis de Huelva, es fundamental conocer la localización geográfica de los códigos postales de esta provincia, para tener una mejor visión de la distribución de los núcleos de población de esta provincia. Estos códigos postales se distribuyen de manera homogénea por todo el territorio. No se aprecian grandes acumulaciones códigos postales próximos entre sí, lo cual indica que no hay grandes grupos de población en un único núcleo. Además, también se puede apreciar que no es una provincia muy extensa, si analizamos su dispersión geográfica.

Figura 5.17. Localización geográfica de los códigos postales de Huelva.



Fuente: elaboración propia a partir de páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

En relación a la tasa de paro, como se puede observar en el cuadro 5.7., la situación de la provincia de Huelva en el 2006 con una tasa de paro del 13,52% era peor que la del conjunto de la comunidad andaluza 12,22% y muy superior a la del total nacional 8,50%. A pesar de que en los años 2008 y 2009 la tasa de paro de la provincia de Huelva fue mejor que la del conjunto de Andalucía, los años 2010 y 2011 fueron especialmente malos en relación a la tasa de paro, terminando el año 2011 con una tasa de paro del 34,23% superior en un 3% a la de la Comunidad de Andalucía y la nacional 21,60%. Lo cual pone de manifiesto, la gravedad del panorama laboral en esta provincia.

Los datos relativos a la renta per cápita se pueden apreciar en el cuadro 5.8. Se puede observar que entre el año 2006 donde proporcionalmente la renta per cápita de Huelva suponía el 106,75% respecto de la de la Comunidad de Andalucía y en el 2008 esta renta ascendió hasta el 107,02%. Aparentemente, la renta per cápita ha evolucionado de manera favorable, pero no se debe olvidar que los años en los que la tasa de paro se incrementa notablemente son los años 2010 y 2011, de los cuales no se tienen datos de renta per cápita.

Continuando con el análisis de la provincia Huelva, es importante conocer si se han producido flujos migratorios. Para ello, se debe continuar con la evolución del censo de población de esta provincia en el período de estudio. La evolución del peso de la población de Huelva respecto del total de Andalucía (cuadro 5.9.), se ha mantenido estable durante el período de estudio. En este sentido, en el año 2006 el censo de población en la provincia de Huelva era de 492.174 habitantes lo que suponía un 6,17% de la población total de Andalucía. En el año 2011 la población de Huelva era de 521.968 habitantes lo que suponía el 6,20% del censo total de la comunidad andaluza. Por tanto, se puede concluir que el comportamiento del censo de población de Huelva ha sido similar a la evolución del censo de población en Andalucía y debido a esto, no se han dado flujos migratorios relevantes durante el período de estudio en la provincia de Huelva. Profundizando en el análisis de la población de Huelva, se debe analizar cuáles son los principales núcleos de población de esta provincia. En el siguiente cuadro se recogen los diez municipios con mayor población en esta provincia.

Cuadro 5.23. Los 10 Municipios de la provincia de Huelva con mayor población en 2011.

NOMBRE	POBLACION
Huelva	149.310
Lepe	26.763
Almonte	22.204
Isla Cristina	21.719
Ayamonte	20.597
Moguer	20.040
Aljaraque	18.443
Cartaya	18.415
Punta Umbría	14.714
Bollullos Par del Condado	13.959

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

El municipio de Huelva con 149.310 habitantes es el municipio más poblado de la provincia con un 28,61% de la población. Con más de 20.000 habitantes están las poblaciones de Lepe (26.763 habitantes), Almonte (22.204 habitantes), Isla Cristina (21.719 habitantes), Ayamonte (20.597 habitantes) y Moguer (20.040 habitantes), si sumamos la población de estos

cinco municipios supone más del 21% de la población de la provincia. Por tanto se puede concluir, que los principales núcleos de población son los siguientes:

- Huelva y Moguer.
- Lepe, Isla Cristina y Ayamonte.
- Almonte.

Como ya se ha indicado con anterioridad en esta Tesis, la población es importante, pero lo que realmente es determinante para la localización de un concesionario es el volumen de matriculaciones. Por ello, se va a continuar con el análisis de la evolución de las matriculaciones en la provincia de Huelva, teniendo presente la evolución de las matriculaciones en la Comunidad de Andalucía y el total nacional.

La evolución de las matriculaciones en la provincia de Huelva ha sido negativa, esta afirmación se puede observar en el cuadro 5.10. En el año 2006 se matriculaban en la provincia de Huelva 12.730 vehículos turismo a particulares lo cual suponía un peso respecto a la Comunidad de Andalucía del 6,88%. Cinco años después las matriculaciones han descendido hasta las 3.993 unidades lo que supone un 6,17% del peso de las matriculaciones en Andalucía. Por tanto, se puede resumir que la evolución de las matriculaciones en la provincia de Huelva ha sido negativa, incluso un poco peor que la evolución que la Comunidad de Andalucía. Continuando en el estudio de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares, se debe proseguir con el análisis de los municipios con mayores matriculaciones de la provincia de Huelva. En este sentido, en el cuadro 5.24. se pueden encontrar los diez municipios con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.

Cuadro 5.24. Los 10 municipios de Huelva con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.

NOMBRE	MATRICULACIONES
Huelva	1.469
Aljaraque	268
Moguer	161
Lepe	160
Ayamonte	153
Isla Cristina	139
Cartaya	118
Valverde del Camino	105
Bollullos Par del Condado	103
Almonte	101

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción e Instituto Nacional de Estadística.

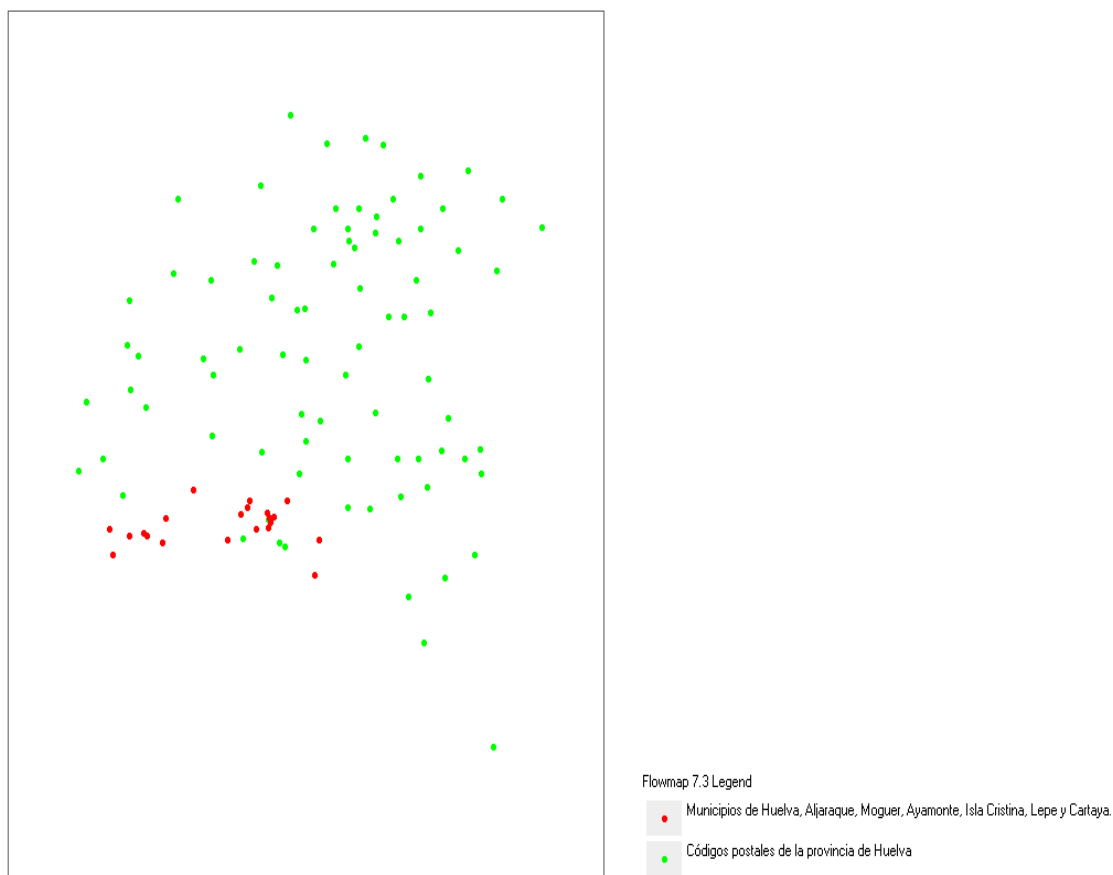
En el cuadro 5.24., se puede observar que el municipio de Huelva acumula la mayoría de las matriculaciones de la provincia con un total de 1.469 matriculaciones lo que supone el 36,79%. Pero si a estas matriculaciones del municipio de Huelva le sumamos las de Aljarque (268 matriculaciones) y las de Moguer (161 matriculaciones), que son poblaciones próximas al municipio de Huelva, el peso de este núcleo de matriculaciones asciende al 47,53%. Por otro lado, los municipios costeros de la provincia de Huelva: Lepe 160 matriculaciones, Ayamonte 153 matriculaciones, Isla Cristina 139 matriculaciones y Cartaya con 118 matriculaciones; son otro núcleo importante de la provincia, entre todos estos municipios costeros tienen un peso del 14,27% del total de la provincia. Por todo lo anterior, se puede concluir que las principales áreas comerciales a efectos de un concesionario del sector del automóvil en la provincia de Huelva son:

- Huelva, Aljaraque y Moguer.
- Lepe, Ayamonte, Isla Cristina y Cartaya.

Llegado a este punto de la investigación, es importante identificar la localización geográfica en un plano de las principales áreas comerciales, para tener una visión completa de donde se encuentran los principales mercados potenciales de esta provincia. Esta información, la

podemos encontrar en la figura 5.18. Como se puede apreciar en la siguiente figura, las principales áreas comerciales de la provincia de Huelva, se encuentran todas próximas entre sí, en la zona Sur de la provincia y próximas a la costa. Esto pone de manifiesto, que uno de los principales sectores económicos de la provincia de Huelva es el turístico, por esto, los principales mercados potenciales y los mayores núcleos de población se acumulan en la costa onubense. Esta es la causa que determina estas localizaciones.

Figura 5.18. Principales áreas comerciales de la provincia de Huelva.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Para analizar una red de concesionarios óptima, debemos analizar la localización de los concesionarios de la red base en la provincia de Huelva. En el año 2011, en la provincia sólo existía un concesionario en la provincia de Huelva:

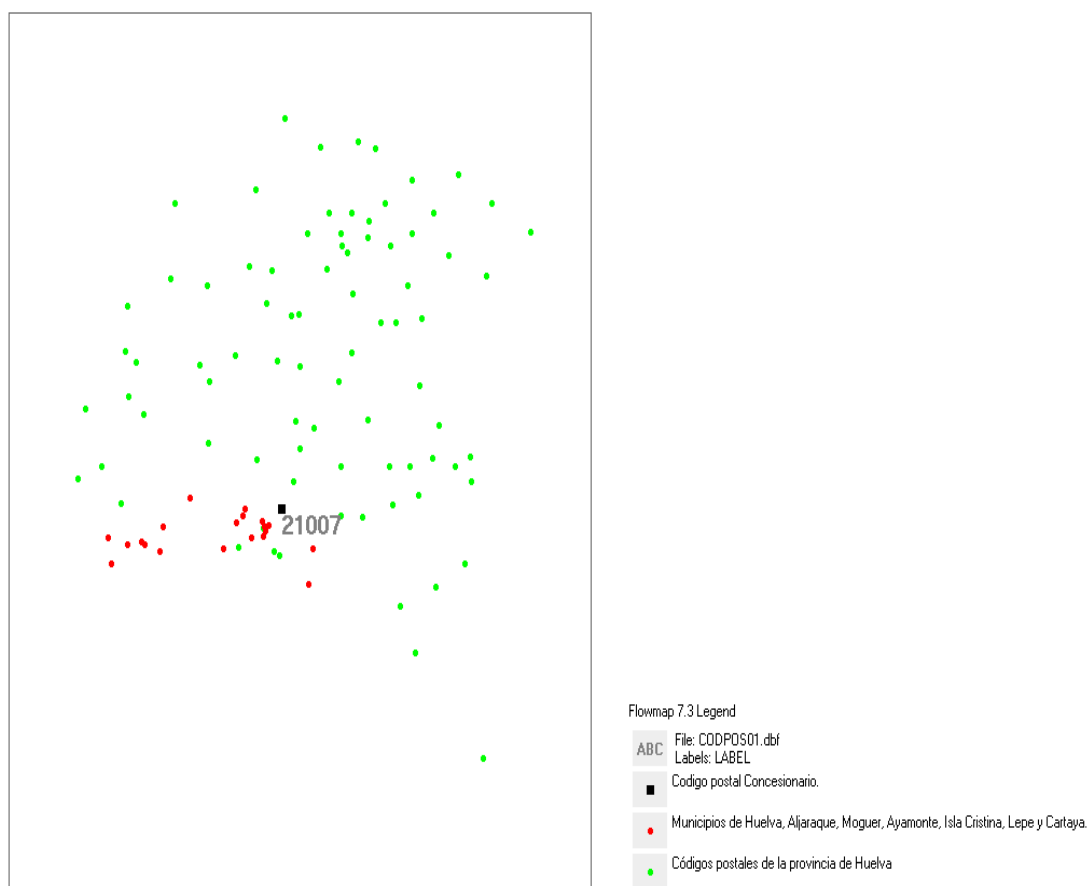
Cuadro 5.25. Concesionarios red base en la provincia de Huelva.

CODIGOS POSTALES CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
21007	Huelva

Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

Ahora se procederá a la localización geográfica en un plano del concesionario de la red base en la provincia de Huelva.

Figura 5.19. Ubicación del concesionario de la red base en la provincia de Huelva.

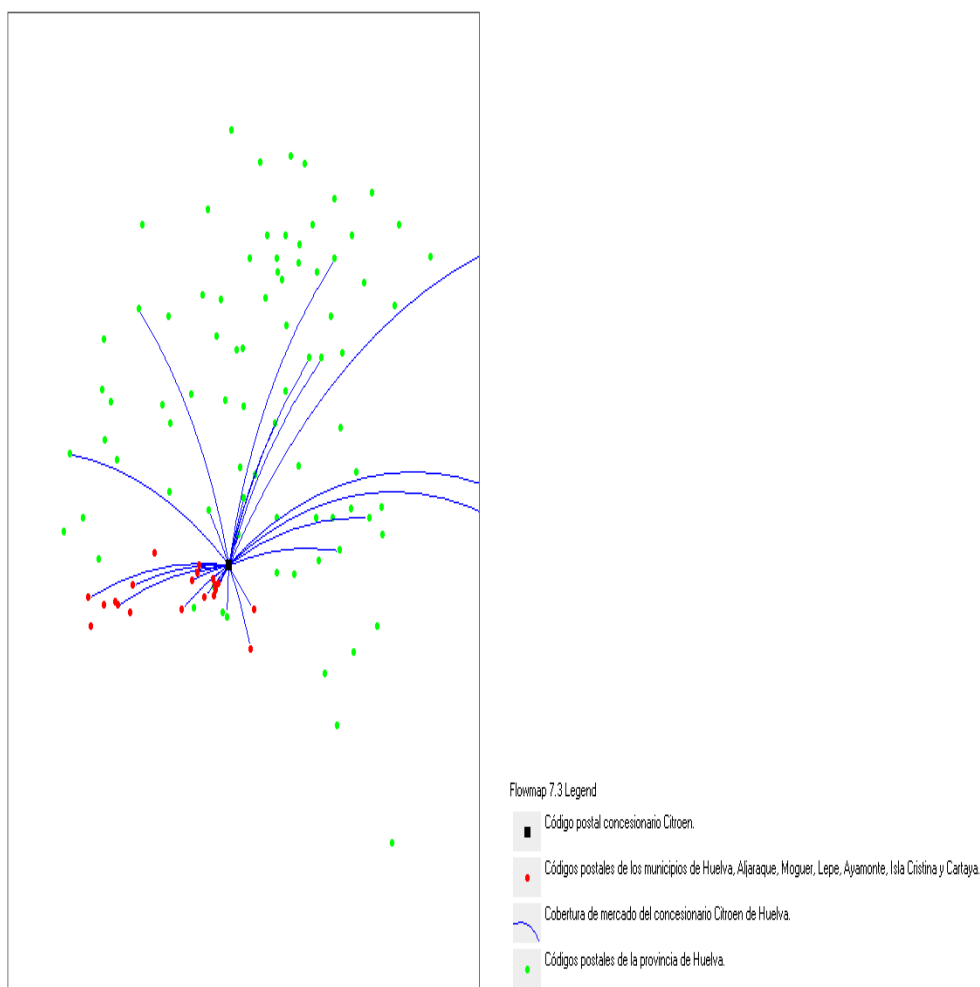


Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

Se puede apreciar que la ubicación del concesionario de la red base es buena, ya que se ubica dentro de las principales áreas comerciales de la provincia de Huelva. A continuación se analizará la cobertura de mercado que realiza este concesionario. La cobertura del concesionario

ubicado en el municipio de Huelva abarca no sólo la provincia de Huelva sino que incluso llega a matricular vehículos en otras provincias. Por tanto, se puede concluir que un concesionario en la provincia de Huelva parece suficiente para cubrir este mercado.

Figura 5.20. Cobertura de mercado del concesionario de la red base en la provincia de Huelva.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

Como conclusión del análisis de la provincia de Huelva se puede resumir que la evolución laboral en la provincia de Huelva ha sido negativa en el período de estudio, que la evolución de la renta per cápita ha sido favorable y no ha habido ningún flujo migratorio destacable. Esto ha dado como resultado una caída de las matriculaciones de vehículos turismo

a particulares en la provincia de Huelva entre los años 2006 y 2011. Los principales mercados potenciales son dos:

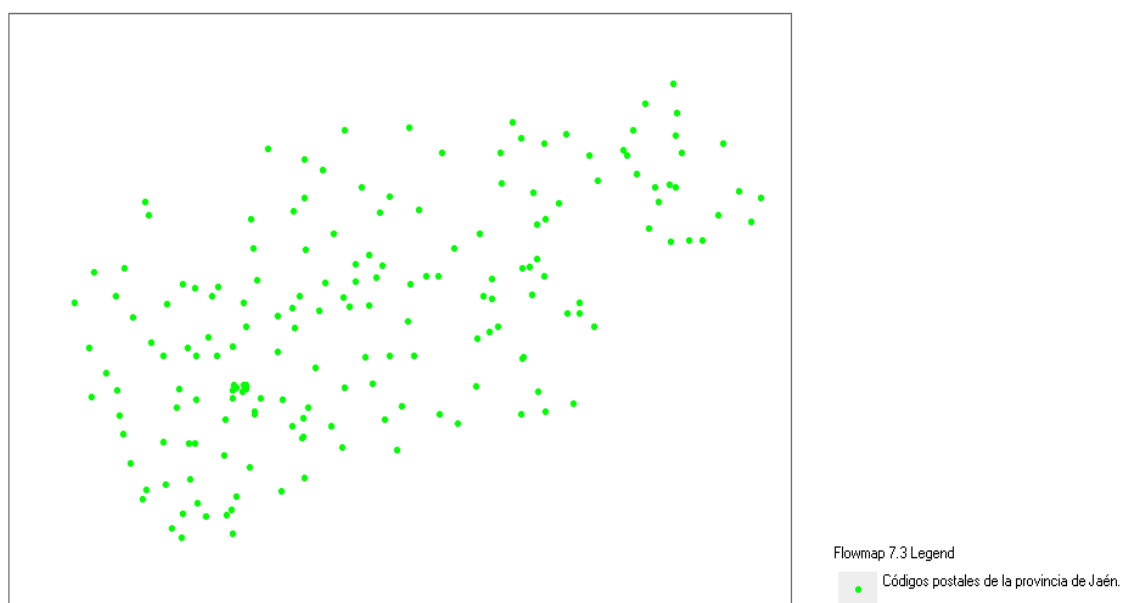
- Huelva, Aljaraque y Moguer.
- Lepe, Ayamonte, Isla Cristina y Cartaya.

Pero como se ha puesto de manifiesto en el análisis de la cobertura de mercado del concesionario de la red base en la provincia de Huelva, con un punto de venta en el área del municipio de Huelva, se puede cubrir sin problemas el mercado de vehículos en la provincia de Huelva.

5.3.2.6. Jaén.

Como punto de partida, se comenzará con el análisis de esta provincia, el cual es fundamental para conocer la localización geográfica de los centroides de los códigos postales de Jaén.

Figura 5.21. Localización geográfica de los códigos postales de Jaén.



Fuente: elaboración propia a partir de páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

La localización geográfica de los códigos postales de esta provincia pone de manifiesto que Jaén tiene una gran dispersión geográfica y también hay muchos códigos postales, lo que demuestra que hay un número elevado de poblaciones a lo largo de esta provincia.

Comenzando con el análisis económico, el primer aspecto que debemos tener en cuenta es la tasa de paro de la provincia de Jaén, respecto al total de la Comunidad de Andalucía y el total nacional. Se puede concluir a partir del cuadro 5.7., que el comportamiento del mercado laboral en la provincia de Jaén ha sido mejor que el del conjunto de Andalucía y peor que el del total nacional. En el año 2006 la tasa de paro en Jaén era del 12,86%, mientras que en el conjunto de la Comunidad de Andalucía era del 12,22% y el total nacional ascendía al 8,50%. Por tanto, la tasa de paro de la provincia de Jaén en el año 2006 estaba por encima tanto de la de la Comunidad Andaluza como del total nacional. Cinco años después la tasa de paro era del 28,24% mientras que la de Andalucía era del 31,23% y la del total nacional ascendía al 21,60%. En resumen, se puede afirmar que el comportamiento del mercado laboral de Jaén ha sido mejor que el del conjunto de la Comunidad de Andalucía, pero peor que el total nacional.

Proporcionalmente la renta per cápita de Jaén en el año 2006 era del 82,57% sobre la de la Comunidad de Andalucía y en el año 2008 esta cifra se elevó hasta el 85,25%. Por tanto, este dato confirma el buen comportamiento económico de esta provincia en el período de estudio. Esta información se recoge en el cuadro 5.8.

Se debe continuar la investigación, teniendo en cuenta el censo de la población de Jaén respecto del censo de la Comunidad Andalucía y el total nacional, con esta información se puede concluir si se han producido flujos migratorios positivos o negativos hacia esta provincia, lo cual se puede interpretar como un síntoma de fortaleza económica ya que aquellas áreas geográficas que más incrementan su censo de población son áreas que permiten conseguir trabajo a un número mayor de individuos. En el cuadro 5.9. se puede ver que el censo de la población se ha mantenido en línea con la evolución del censo de la Comunidad de Andalucía y de España. En el año 2006, la población de Jaén era de 662.751 habitantes lo que suponía el 8,31% del total de Andalucía. En el año 2011, la población de la provincia de Jaén era de 670.600 habitantes y el peso respecto del total de Andalucía descendía hasta el 7,96%. Por tanto, se puede concluir que el censo de población de la provincia de Jaén se ha mantenido

estable respecto al de la Comunidad de Andalucía y del total nacional, por tanto se puede resumir con que no ha habido flujos migratorios destacables en esta provincia.

Continuando con el análisis, es necesario analizar cuáles son los municipios con mayor población dentro de la provincia de Jaén, ya que a priori, estos son donde existe una mayor acumulación de población y suelen ser las principales áreas comerciales de las provincias. Se puede encontrar en el siguiente cuadro los 10 municipios con mayor población de la provincia de Jaén en el año 2011.

Cuadro 5.26. Los 10 Municipios de la provincia de Jaén con mayor población en 2011.

NOMBRE	POBLACION
Jaén	116.790
Linares	61.306
Andújar	39.171
Úbeda	36.025
Martos	24.707
Alcalá la Real	22.759
Bailén	18.763
Baeza	16.360
La Carolina	15.901
Torre del Campo	14.657

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

El municipio de Jaén es el más poblado de la provincia con 116.790 habitantes que supone un 17,42% del total de la provincia además se debe tener en cuenta que Martos es un municipio próximo a Jaén con una población de 24.707 habitantes que supone un 3,68% del total de la provincia. Por otro lado, los municipios de Linares con 61.306 habitantes y de Úbeda 36.025 habitantes entre estos dos municipios suponen el 14,51% del censo total de la provincia de Jaén. Otro municipio con un censo elevado de población es Andújar con una población de 39.171 habitantes. Por tanto los principales núcleos de población de la provincia de Jaén son:

- Jaén y Martos.

- Linares y Úbeda.
- Andújar.

Una vez que se ha analizado la población, es momento de comenzar con el análisis comparativo de las matriculaciones en la provincia de Jaén respecto del total de la Comunidad de Andalucía y del Total Nacional. Esta información se puede encontrar en el cuadro 5.8. La evolución de las matriculaciones de la provincia de Jaén se ha comportado de manera similar a las matriculaciones de vehículos en la Comunidad de Andalucía en el mismo período de estudio. En el año 2006 las matriculaciones en la provincia de Jaén ascendieron a 10.931 matriculaciones de vehículos turismo a particulares, esto suponía el 5,90% del total de las matriculaciones de la Comunidad de Andalucía. Cinco años después, las matriculaciones descendieron hasta un total de 3.754 matriculaciones lo que suponía un 5,80% del total de la Comunidad de Andalucía. A raíz de estos resultados, se puede concluir que el peso de las matriculaciones de la provincia de Jaén respecto del total de la Comunidad de Andalucía se ha mantenido estable.

Continuando con la investigación, se van a analizar los diez municipios con más matriculaciones de vehículos turismo matriculados a particulares en el año 2011.

Cuadro 5.27. Los 10 municipios de Jaén con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.

NOMBRE	MATRICULACIONES
Jaén	760
Linares	496
Andújar	211
Úbeda	210
Martos	167
Torredonjimeno	103
Bailén	100
La Carolina	99
Alcalá la Real	88
Baeza	79

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

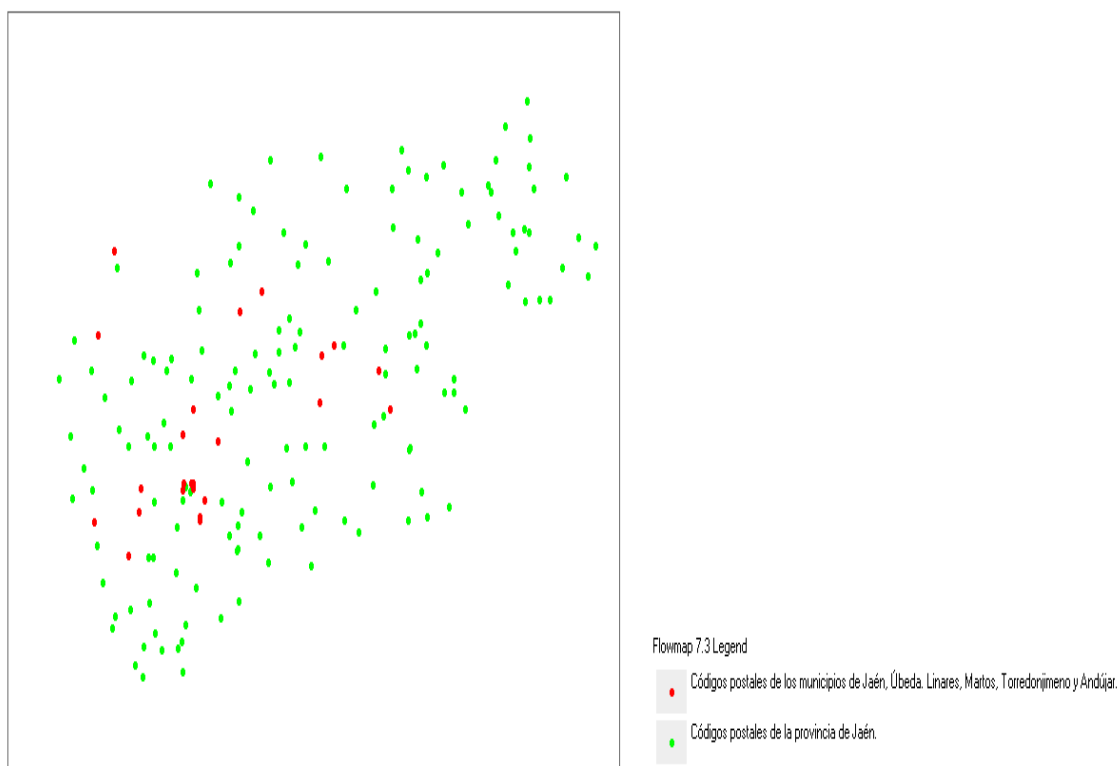
El municipio de Jaén es el que más matriculaciones acumula con 760 unidades lo que supone un 20,25% del total de la provincia, si a estas matriculaciones le sumamos las de Martos 167 unidades y Torredonjimeno 103 unidades el peso de este mercado potencial ubicado en el entorno del municipio de Jaén, asciende al 27,44%. Por otro lado, entre Linares con 496 matriculaciones y Úbeda con 210 matriculaciones, ambas localidades suponen un peso del 18,81%. Y por último Andújar que tiene 211 matriculaciones y un peso del 5,62%.

Por tanto las principales áreas comerciales de la provincia de Jaén son:

- Jaén, Martos y Torredonjimeno.
- Linares y Úbeda.
- Andújar.

En este sentido, lo procedente es localizar geográficamente estos municipios en un mapa de Jaén.

Figura 5.22. Localización geográfica de las principales áreas de mercado.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Como se puede observar en la figura 5.22., hay una gran dispersión de las principales áreas de mercado, por tanto, se hace necesario conocer cuáles eran las localizaciones de la red base en la provincia de Jaén en el año 2011, para conocer la situación de una red de concesionarios en esta provincia.

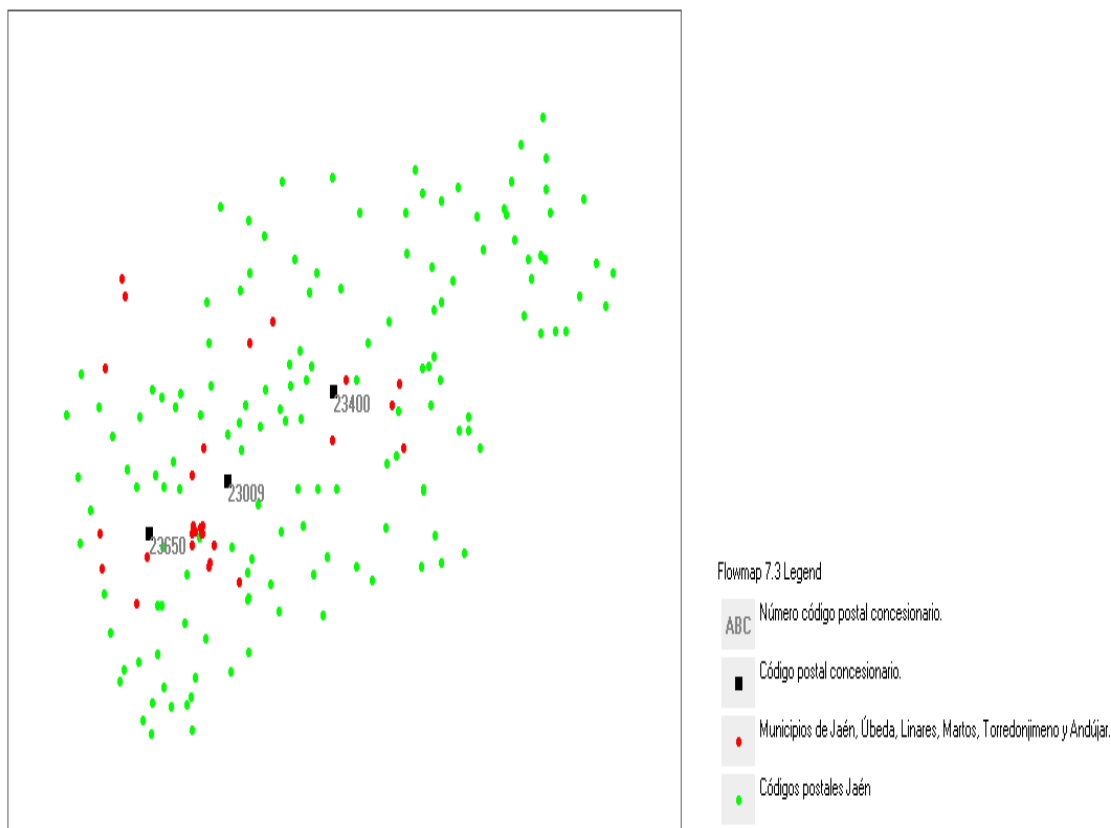
Cuadro 5.28. Concesionarios de la red base en la provincia de Jaén.

CODIGOS POSTALES CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
23009	Jaén
23400	Úbeda
23650	Torredonjimeno

Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

Ahora se deben localizar geográficamente en un plano estos concesionarios.

Figura 5.23. Localización geográfica de la red base en la provincia de Jaén.

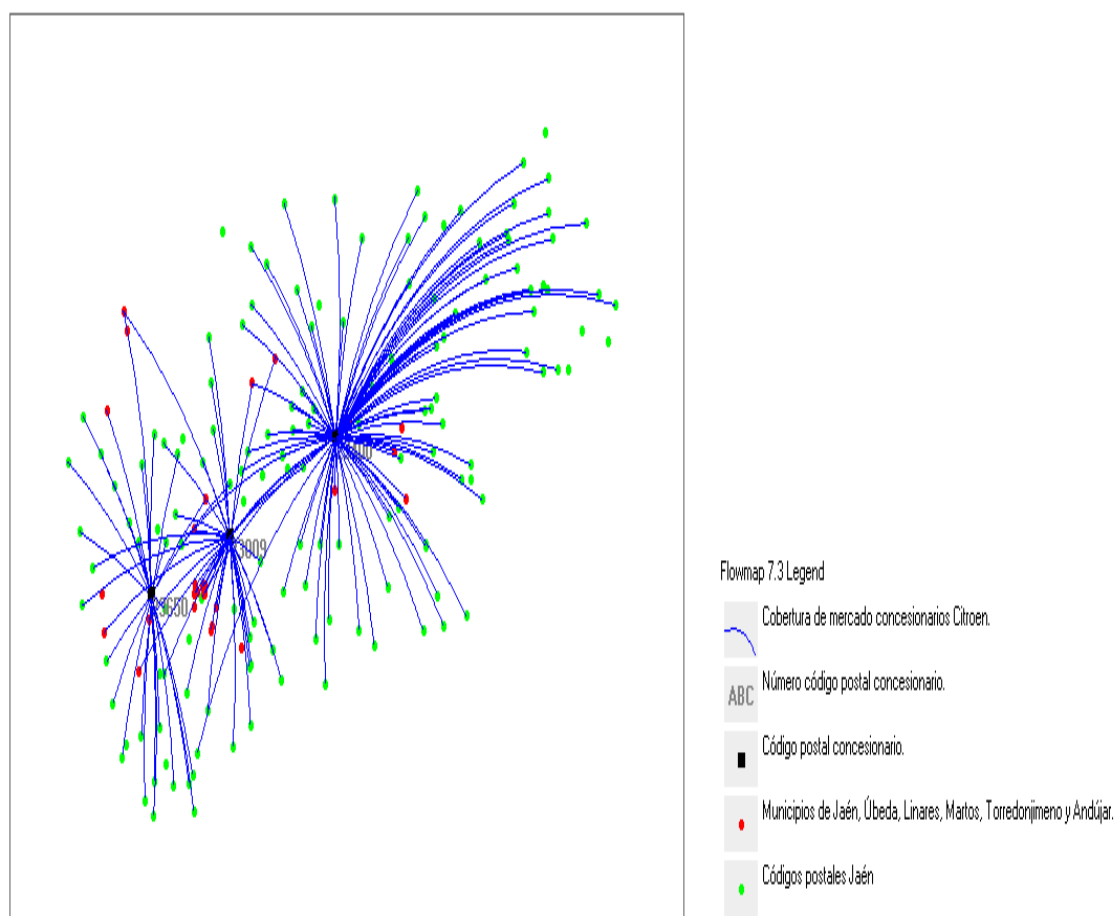


Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

Se puede decir a partir de la localización geográfica de los concesionarios de la red base, que están ubicados en las principales áreas de mercado. El único mercado potencial de importancia que queda sin cubrir es el municipio de Andújar que son los códigos postales que se encuentran más al Norte.

Para continuar con el análisis se debe conocer cuál es la cobertura de mercado de estos concesionarios.

Figura 5.24. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en la provincia de Jaén.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Como se puede inferir del cuadro anterior la cobertura de mercado de los concesionarios de Jaén es buena, pero existen muchas zonas que son cubiertas por varios concesionarios, lo cual indica que hay un exceso de puntos de venta y una posible canibalización entre ellos. Por tanto, es previsible que para optimizar esta red de concesionarios haya que reducir puntos de venta en esta provincia.

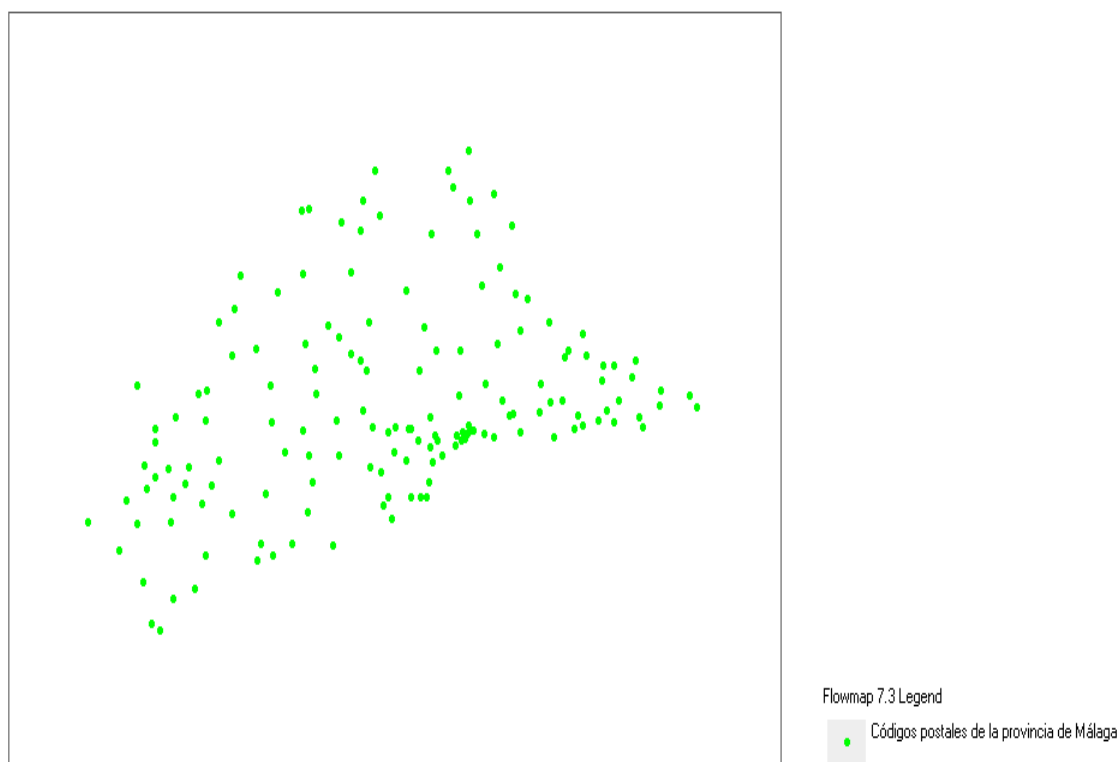
Por todo lo anterior, se puede concluir que la provincia de Jaén es muy dispersa geográficamente y que ha tenido un buen comportamiento en lo que al mercado laboral se refiere. En relación al censo de población, no ha habido flujos migratorios relevantes. La

población se concentra principalmente entorno al municipio de Jaén (incluyendo Martos y Torredonjimeno), en la zona de Linares y Úbeda y en el municipio de Andujar. En relación a las matriculaciones de vehículos, la evolución de estas se ha comportado como la media de la comunidad autónoma, en este sentido, los municipios anteriormente indicados con más población son los que más vehículos matriculan. La cobertura de mercado de los concesionarios de la red base es buena aunque a tenor de esta cobertura, parece indicar que hay un exceso de puntos de venta en esta provincia.

5.3.2.7. Málaga.

Para comenzar con el análisis de la provincia de Málaga es prioritario descubrir la localización geográfica de los centroides de cada uno de los códigos postales que conforman esta provincia.

Figura 5.25. Localización geográfica de los centroides de los códigos postales de la provincia de Málaga.



Fuente: elaboración propia a partir de páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Se puede apreciar que es una provincia con numerosos núcleos de población aunque se aprecia una mayor acumulación de códigos postales en el municipio de Málaga.

Esta investigación continúa con el análisis de la evolución de la tasa de paro en esta provincia, comparándola con la de la Comunidad de Andalucía y con el total nacional. Como se puede observar en el cuadro 5.7., la evolución de la tasa de paro ha sido más desfavorable en la provincia de Málaga que en el total nacional e incluso que en la Comunidad de Andalucía. En el año 2006, la tasa de paro nacional era del 8,50%, mientras que en la Comunidad de Andalucía era del 12,22% y en ese mismo año la tasa de paro en Málaga era del 10,34%, casi un 2% inferior a la tasa de paro de la comunidad autónoma y un 2% superior a la nacional. En el año 2011, la tasa de paro nacional era del 21,60%, la tasa de paro de Andalucía era del 31,23% y la tasa de paro de Málaga era del 31,63%. Por tanto, la evolución de la tasa de paro se en Málaga se ha comportado peor que la tasa de paro nacional e incluso peor que la tasa de paro en Andalucía.

En relación a la renta per cápita de la provincia de Málaga, estos arrojan un descenso significativo. Proporcionalmente en el año 2006 la renta per cápita de esta provincia suponía 103,39% sobre el total de Andalucía, pasando en el año 2008 al 100,21%. Por tanto, esta evolución confirma la tendencia negativa respecto a las variables económicas. Estos datos se pueden ver en el cuadro 5.8.

Se debe avanzar en el estudio analizando la evolución del censo de población en la provincia de Málaga, respecto del de la Comunidad de Andalucía y del total nacional. A través de este análisis se pretende dirimir, si se han producido flujos migratorios positivos o negativos relevantes en esta provincia. Estos flujos migratorios se pueden interpretar como un signo de buena o mala situación económica de la provincia. De los datos del cuadro 5.9., se puede inferir que el peso de la provincia de Málaga sobre el total de la comunidad de Andalucía es muy elevado. En este sentido, en el año 2006 el censo de población de la provincia de Málaga era de 1.491.287 habitantes, lo que suponía el 18,70% de la población de Andalucía. Cinco años después, la población de Málaga ascendió hasta 1.625.827 habitantes, lo que era el 19,30% respecto al total de Andalucía. Por tanto, se puede decir que ha habido un leve flujo migratorio positivo hacia esta provincia.

Continuando con el análisis de la población es importante analizar los municipios con mayor población de la provincia de Málaga. Como se puede ver en el cuadro 5.29., en el que se recogen los diez municipios con mayor población de la provincia de Málaga en el año 2011. El municipio de Málaga concentra el mayor número de habitantes con 568.507, lo que supone el 34,97% del total de la población de la provincia. El siguiente municipio más poblado es Marbella con 136.322 habitantes, lo que en términos porcentuales es el 8,38%. Se debe destacar un grupo de municipios costeros muy poblados como son: Mijas 76.362 habitantes, Vélez – Málaga 75.623 habitantes, Fuengirola 71.783 habitantes, Torremolinos 66.957 habitantes, Estepona 66.150 habitantes y Benalmádena con 61.383 habitantes. Estos municipios costeros suponen el 25,73% de la población de la provincia de Málaga, lo que pone de manifiesto su importancia a efectos de población y de economía.

Cuadro 5.29. Los 10 Municipios de la provincia de Málaga con mayor población en 2011.

NOMBRE	POBLACION
Málaga	568.507
Marbella	136.322
Mijas	76.362
Vélez-Málaga	75.623
Fuengirola	71.783
Torremolinos	66.957
Estepona	66.150
Benalmádena	61.383
Antequera	45.234
Rincón de la Victoria	39.922

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

El siguiente paso en esta investigación, es estudiar la evolución de las matriculaciones en la provincia de Málaga, respecto de las de la Comunidad de Andalucía y del total nacional, para descubrir el comportamiento de la provincia de Málaga en lo que a matriculaciones de vehículos turismo a particulares se refiere. Como se puede apreciar en el cuadro 5.10., la evolución de las matriculaciones en la provincia de Málaga se ha comportado de manera positiva, respecto de la Comunidad de Andalucía. En este sentido, en el año 2006 se matricularon en Málaga 33.027 vehículos turismos a particulares, lo que suponía el 17,84%

respecto al total de la Comunidad de Andalucía. En el año 2011, las matriculaciones en Málaga fueron de 12.864 matriculaciones lo que supuso un peso del 19,87%. Por tanto, se puede concluir que en el período de estudio el peso de las matriculaciones de la provincia de Málaga se ha incrementado en un 1% y por ello se puede decir que el comportamiento de la provincia de Málaga ha sido positivo respecto de la evolución de las matriculaciones de automóviles en la Comunidad de Andalucía. El siguiente paso de esta investigación es estudiar las matriculaciones en los municipios de la provincia de Málaga. Se destacaran las diez localidades con más de matriculaciones de vehículos turismos en la provincia de Málaga en el año 2011, las cuales se recogen en el cuadro siguiente.

Cuadro 5.30. Los 10 municipios de Málaga con más matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.

NOMBRE	MATRICULACIONES
Málaga	4991
Marbella	1224
Mijas	621
Torremolinos	608
Benalmádena	528
Estepona	520
Vélez-Málaga	519
Fuengirola	510
Alhaurín de la Torre	368
Rincón de la Victoria	361

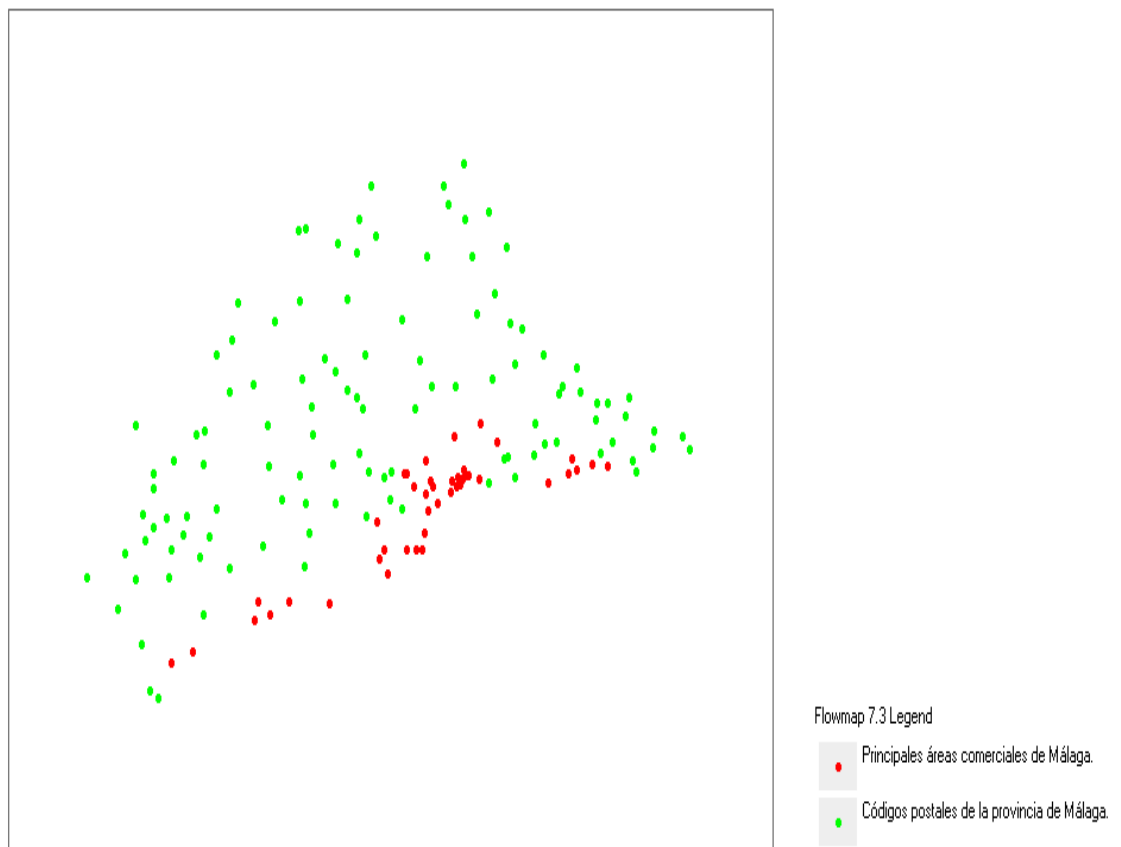
Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Se puede destacar del cuadro anterior, el volumen de matriculaciones del municipio de Málaga con 4.991, lo que supone un 38,80% del total de la provincia. El siguiente municipio con mayor volumen es Marbella con 1.224, lo que supone un 9,51%. Es destacable un conjunto de municipios costeros como son: Mijas 621 matriculaciones, Torremolinos 608 matriculaciones, Benalmádena 528 matriculaciones, Estepona 520 matriculaciones, Vélez – Málaga 519 matriculaciones y Fuengirola 510 matriculaciones. Entre estos municipios costeros, alcanzan un peso en el total de la provincia del 25,70% de las matriculaciones. Por tanto, los principales mercados potenciales de la provincia de Málaga son los siguientes municipios:

- Málaga.
- Marbella.
- Mijas, Torremolinos, Benalmádena, Estepona, Velez – Málaga y Fuengirola.

Ahora se debe localizar geográficamente en un plano los principales mercados potenciales.

Figura 5.26. Localización de las principales áreas de mercado en la provincia de Málaga.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz y páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Como se puede apreciar en la figura 5.26., los principales mercados potenciales en la provincia de Málaga están a lo largo de la costa. Esto pone de manifiesto que el principal recurso económico de esta provincia es el turismo costero y que en estas áreas, es donde mayor concentración económica y de población se puede encontrar en toda la provincia.

Las localizaciones de los concesionarios de la red base en la provincia de Málaga en el año 2011 fueron:

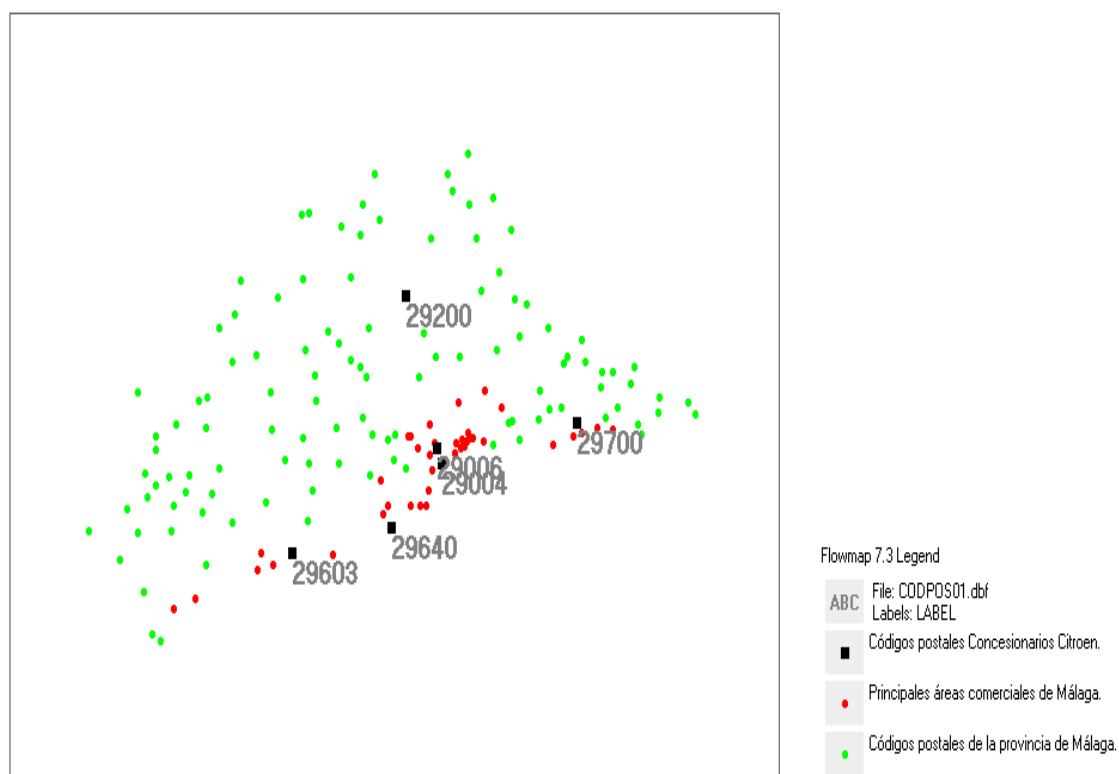
Cuadro 5.31. Concesionarios red base en la provincia de Málaga.

CODIGOS POSTALES CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
29004	Málaga
29006	Málaga
29200	Antequera
29603	Marbella
29640	Fuengirola
29700	Vélez-Málaga

Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

En este momento, se debe localizar geográficamente en un plano estos concesionarios, para conocer si se ajustan adecuadamente a las principales áreas de mercado.

Figura 5.27. Localización geográfica de los concesionarios de la red base en la provincia de Málaga en el año 2011.

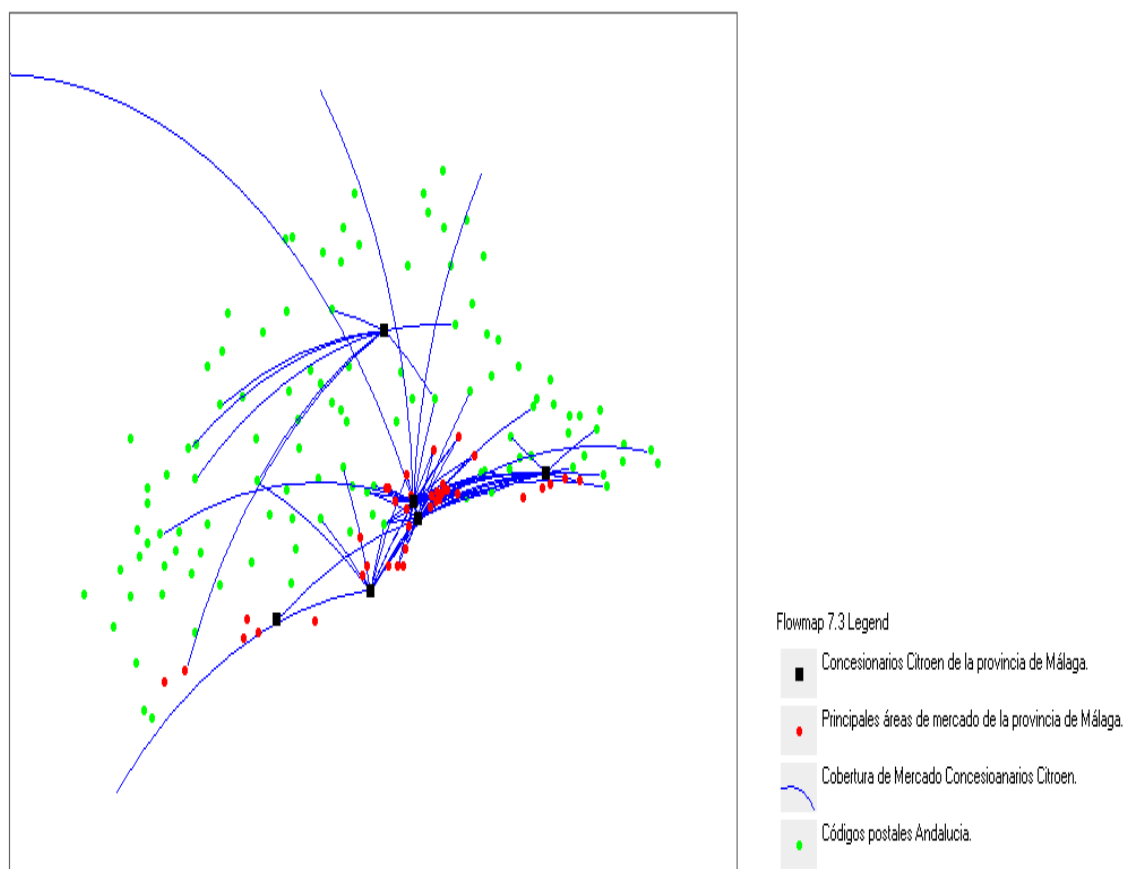


Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

Como se puede ver los concesionarios de la red base aparentemente se encuentran bien situados, ya que cubren las principales áreas de mercado localizadas. Es destacable la localización del concesionario situado en el código postal 29.200 que pertenece al municipio de Antequera y que se encuentra alejado de las principales áreas de mercado de esta provincia.

En este momento, se debe analizar la cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en el año 2011.

Figura 5.28. Cobertura de mercado de los concesionarios la red base en la provincia de Málaga en el año 2011.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

Como se puede ver la cobertura de mercado de los concesionarios de la red base ha sido buena en el año 2011. Es destacable que el concesionario del código postal 29.200 Antequera, tiene una amplia cobertura de mercado en toda la provincia de Málaga, mientras que el concesionario situado en el código postal 29.603 Marbella, apenas tiene influencia en la cobertura de mercado de la provincia de Málaga.

Por todo lo visto en este apartado se puede concluir que la provincia de Málaga vive fundamentalmente del turismo, buena prueba de ello es que gran parte de la población reside en la costa y que la amplia mayoría de las matriculaciones de la provincia se dan en los municipios costeros. Continuando con el análisis, la distribución de los códigos postales pone de manifiesto

numerosos municipios con un censo de población relevante, aunque en el municipio de Málaga se de una concentración importante de población respecto del total de la provincia. La tasa de paro se ha comportado peor que en la Comunidad de Andalucía, por tanto se puede decir, que en el período de estudio, la situación laboral en la provincia de Málaga ha sido peor que la de la Comunidad de Andalucía y por su puesto mucho peor que el total nacional. En este sentido, la renta per cápita también se ha comportado desfavorablemente. Por otro lado, la evolución del censo de población ha tenido un pequeño flujo positivo hacia esta provincia, ya que entre 2006 y 2011, se ha incrementado. La población en la provincia de Málaga se concentra en los siguientes municipios:

- Málaga.
- Marbella.
- Mijas, Torremolinos, Benalmádena, Estepona, Velez – Málaga y Fuengirola.

En relación a las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el período de estudio, la provincia de Málaga se ha comportado de manera positiva, incrementado el peso de las matriculaciones de Málaga respecto al total de la Comunidad de Andalucía, esto a pesar de que la tasa de paro creció por encima de la de la Comunidad y la renta per cápita descendió. Continuando con el análisis de matriculaciones, destacar que los municipios donde se matricula el mayor volumen de vehículos turismo a particulares en el año 2011 fueron:

- Málaga.
- Marbella.
- Mijas, Torremolinos, Benalmádena, Estepona, Velez – Málaga y Fuengirola.

Estos municipios coinciden con los municipios donde hay más población de la provincia de Málaga.

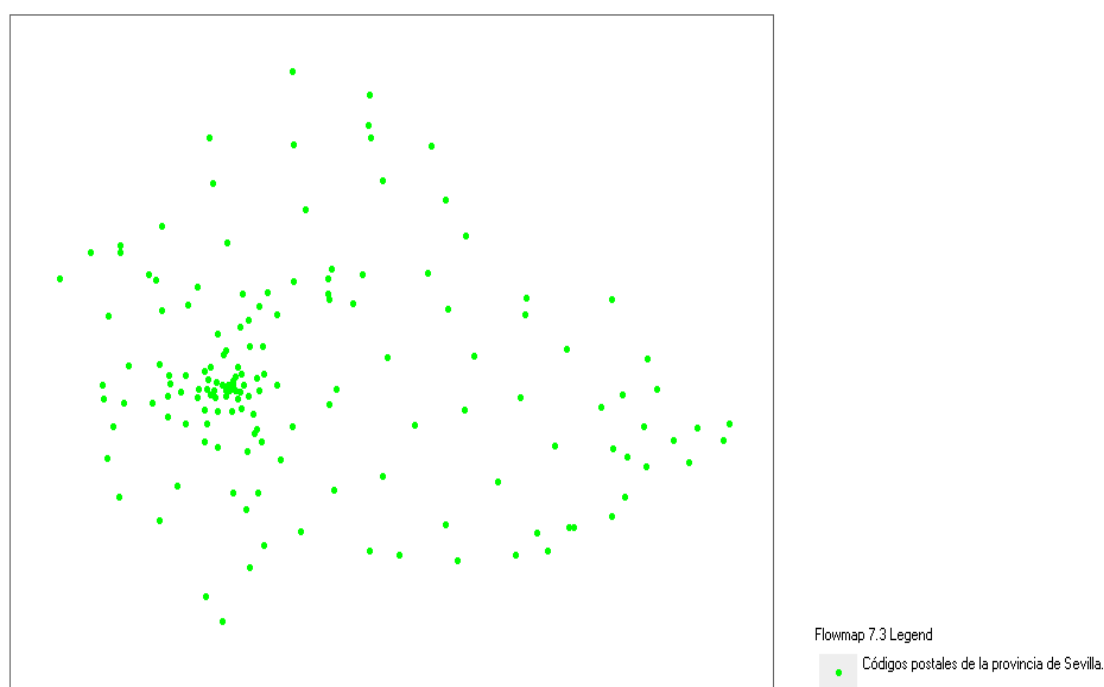
Por otro lado, la localización de los concesionarios de la red base parece buena aunque se debe resaltar la localización de dos concesionarios

- El código postal 29.200 en el municipio de Antequera. Un municipio que se encuentra bastante alejado de los principales mercados potenciales de la provincia de Málaga, pero que realiza una gran cobertura de mercado.
- El código postal 29.603 en el municipio de Marbella. Por otro lado, está situado en una de las principales áreas comerciales de Málaga y realiza la peor cobertura de mercado de la provincia.

5.3.2.8. Sevilla.

Para el análisis de esta provincia es prioritario, conocer la localización de los centroides de cada código postal en un plano

Figura 5.29. Localización geográfica de los centroides de los códigos postales de Sevilla.



Fuente: elaboración propia a partir de páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Como se puede apreciar, la provincia de Sevilla es amplia y con numerosos núcleos de población. Destaca el municipio de Sevilla donde debido a la concentración de códigos postales se puede inferir un volumen importante de habitantes residentes en este municipio.

Para comenzar con el análisis económico de la provincia de Sevilla, se analizará la evolución de la tasa de paro, se puede apreciar en el cuadro 5.7. La evolución de la tasa de paro en la provincia de Sevilla en el período de estudio ha sido positiva. En el año 2006, la tasa de paro en Sevilla era del 12,91%, mientras que en la Comunidad de Andalucía era del 12,22% y el total nacional era del 8,50%. En el año 2011, la tasa de paro en la provincia de Sevilla es del 28,50%, por debajo del 31,23% de tasa de paro que tiene la Comunidad de Andalucía y por encima del 21,60% de tasa de paro que hay a nivel nacional. Por tanto, se puede concluir que el comportamiento del mercado laboral en la provincia de Sevilla en el periodo de estudio ha sido positivo.

En el cuadro 5.8. se puede analizar la evolución de la renta per cápita en Sevilla y en Andalucía. Proporcionalmente en el año 2006 la renta per cápita de Sevilla era del 102,45% y en el 2008 era del 103,81%. Estos datos confirman la buena tendencia económica de esta provincia.

Se debe continuar el análisis económico de la provincia de Sevilla analizando el censo de población de esta provincia. Como se puede inferir del cuadro 5.9., el censo de población en la provincia de Sevilla ha tenido una evolución pareja a la de la Comunidad de Andalucía. En el año 2006, la población en la provincia de Sevilla era de 1.835.077 habitantes, lo que suponía un 23,01% de peso en la Comunidad de Andalucía. Cinco años después el censo de población era de 1.928.962 habitantes, lo que suponía un 22,90%. Se puede concluir que la provincia de Sevilla en el período de estudio no ha tenido flujos migratorios relevantes, ni positivos ni negativos. Para continuar con el análisis de la población de Sevilla, ahora se profundizara el análisis, centrandlo el estudio en los diez municipios con mayor censo de población.

Cuadro 5.32. Los 10 Municipios de la provincia de Sevilla con mayor población en 2011.

NOMBRE MUNICIPIO	POBLACION
Sevilla	704.198
Dos Hermanas	125.086
Alcalá de Guadaíra	71.740
Utrera	51.177
Mairena del Aljarafe	41.510
Écija	40.534
Los Palacios y Villafranca	37.279
La Rinconada	36.641
Coria del Río	28.654
Carmona	28.576

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Como se puede ver en el cuadro 5.32., el municipio con mayor población es el municipio de Sevilla con 704.198 habitantes. Además se debe tener en cuenta que los municipios de Dos Hermanas 125.086 habitantes, Alcalá de Guadaíra 71.740 habitantes, Utrera 51.177 habitantes y Mairena del Aljarafe 41.510 habitantes, son municipios que se encuentran muy próximos al municipio de Sevilla. Si al municipio de Sevilla le sumamos los municipios anteriormente citados nos da una población 993.711 habitantes, lo que da como resultado el 51,52% del censo de la población de la provincia. Por tanto, se puede concluir que la mayoría de la población de la provincia de Sevilla se encuentra en el municipio de Sevilla y en los municipios próximos a Sevilla ciudad.

Se debe continuar el análisis, con el estudio de la evolución de las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en la provincia de Sevilla, comparando estas matriculaciones con las de la Comunidad de Andalucía y con el total nacional. Estos datos se recogen en el siguiente cuadro. Como se recoge en el cuadro 5.10., la evolución de las matriculaciones en la provincia de Sevilla se ha mantenido estable en el período de estudio respecto del total de la Comunidad de Andalucía. En el año 2006, en la provincia de Sevilla se matricularon 45.973 vehículos turismo a particulares, lo que suponía respecto al total de la Comunidad de Andalucía el 24,83%. Cinco años después, las matriculaciones de vehículos turismo a particulares descienden a 15.951 matriculaciones, lo que supone un peso respecto al total de la comunidad del 24,64%. Por tanto, en relación a la evolución de las matriculaciones en el período de estudio el peso relativo de la provincia de Sevilla ha sido prácticamente el mismo durante el período de

estudio. Se debe profundizar en el análisis de las matriculaciones, descendiendo hasta el nivel de municipio e identificando los principales mercados potenciales de la provincia de Sevilla.

Cuadro 5.33. Los 10 Municipios con mayores matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.

NOMBRE	MATRICULACIONES
Sevilla	6.409
Alcalá de Guadaíra	595
Mairena del Aljarafe	469
La Rinconada	350
Utrera	324
Écija	297
Tomares	287
Bormujos	240
Dos Hermanas	236
Castilleja de la Cuesta	205

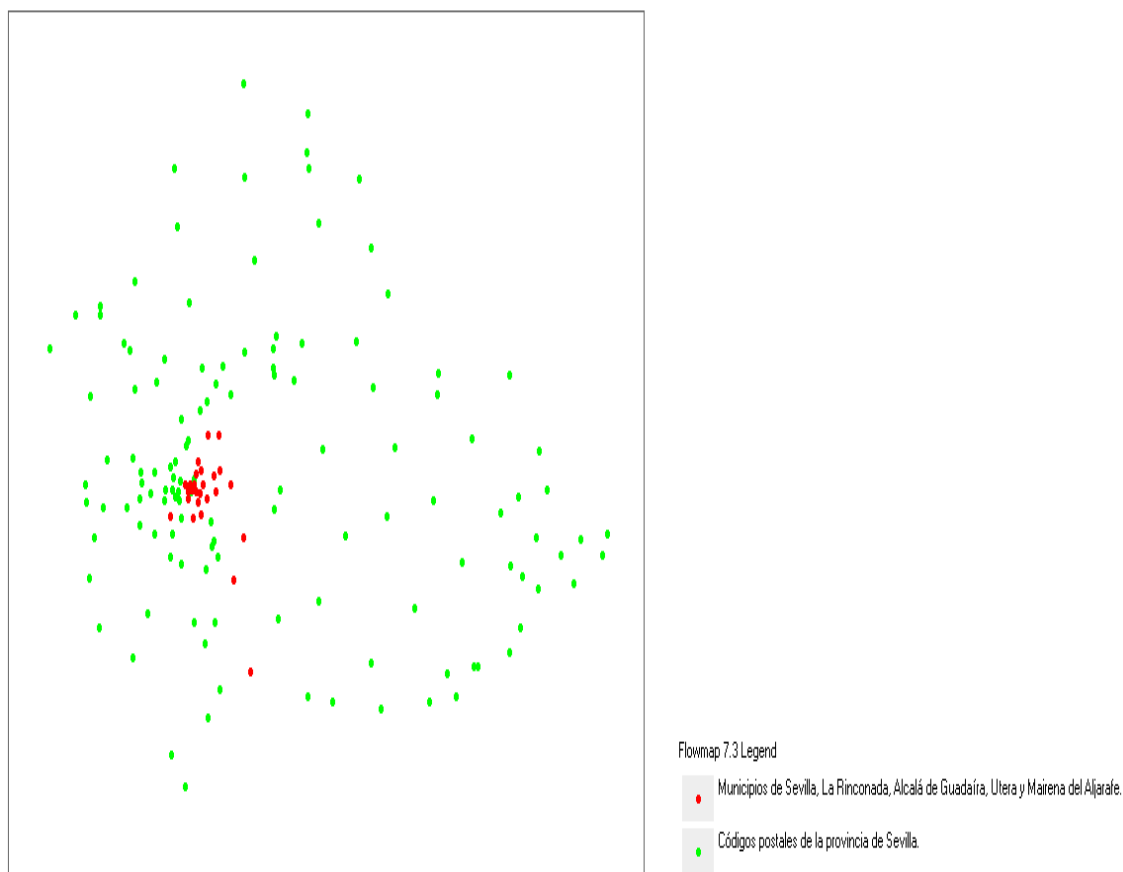
Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística e Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz.

Como se puede apreciar en el cuadro el municipio que más matriculaciones acumula es Sevilla con 6.409, lo que supone el 40,18%. Además en el entorno del municipio de Sevilla se encuentran otros municipios con un elevado número de matriculaciones como son: Alcalá de Guadaíra, 595 matriculaciones; Mairena del Aljarafe, 469 matriculaciones; La Rinconada, 350 matriculaciones y Utrera con 324 matriculaciones. Si sumamos las matriculaciones del municipio de Sevilla y de los municipios próximos citados anteriormente, nos da un total de 8.147, lo que supone un 51,08% de la provincia. Por tanto, se puede concluir que las principales áreas comerciales del sector del automóvil a efectos de matriculaciones en la provincia de Sevilla son:

- Sevilla y su entorno (Alcalá de Guadaíra, Mairena del Aljarafe, La Rinconada y Utrera).

Por todo lo anterior, se va a proceder a localizar geográficamente estos municipios donde se acumulan importantes volúmenes de matriculaciones en un plano, para una mejor comprensión.

Figura 5.30. Localización geográfica de los 10 municipios con mayores matriculaciones de vehículos turismo a particulares en el año 2011.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Avanzando en esta investigación, se deben conocer los municipios en los que la red base tenía un concesionario en el año 2011 en la provincia de Sevilla.

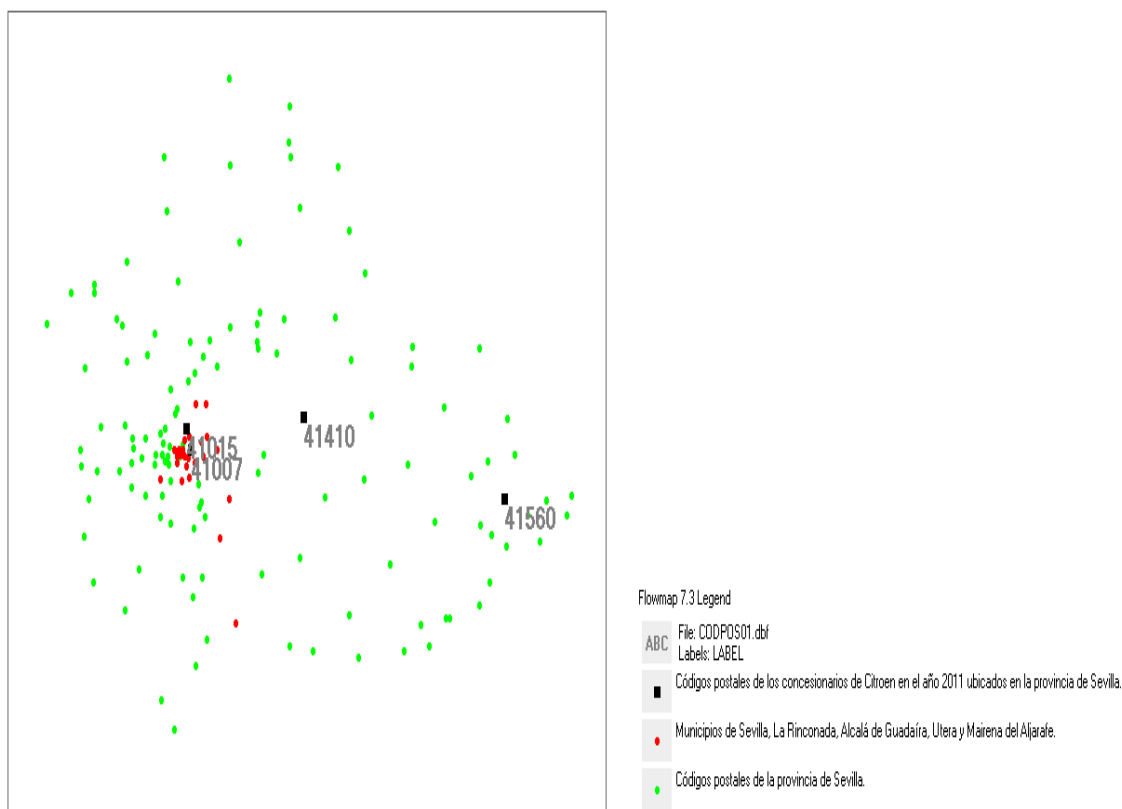
Cuadro 5.34. Concesionarios red base en la provincia de Sevilla.

CODIGOS POSTALES CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
41007	Sevilla
41015	Sevilla
41410	Carmona
41560	Estepa

Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

Ahora se deben georeferenciar estos concesionarios sobre un plano.

Figura 5.31. Localización geográfica de los concesionarios de la red base en el año 2011 ubicados en la provincia de Sevilla.

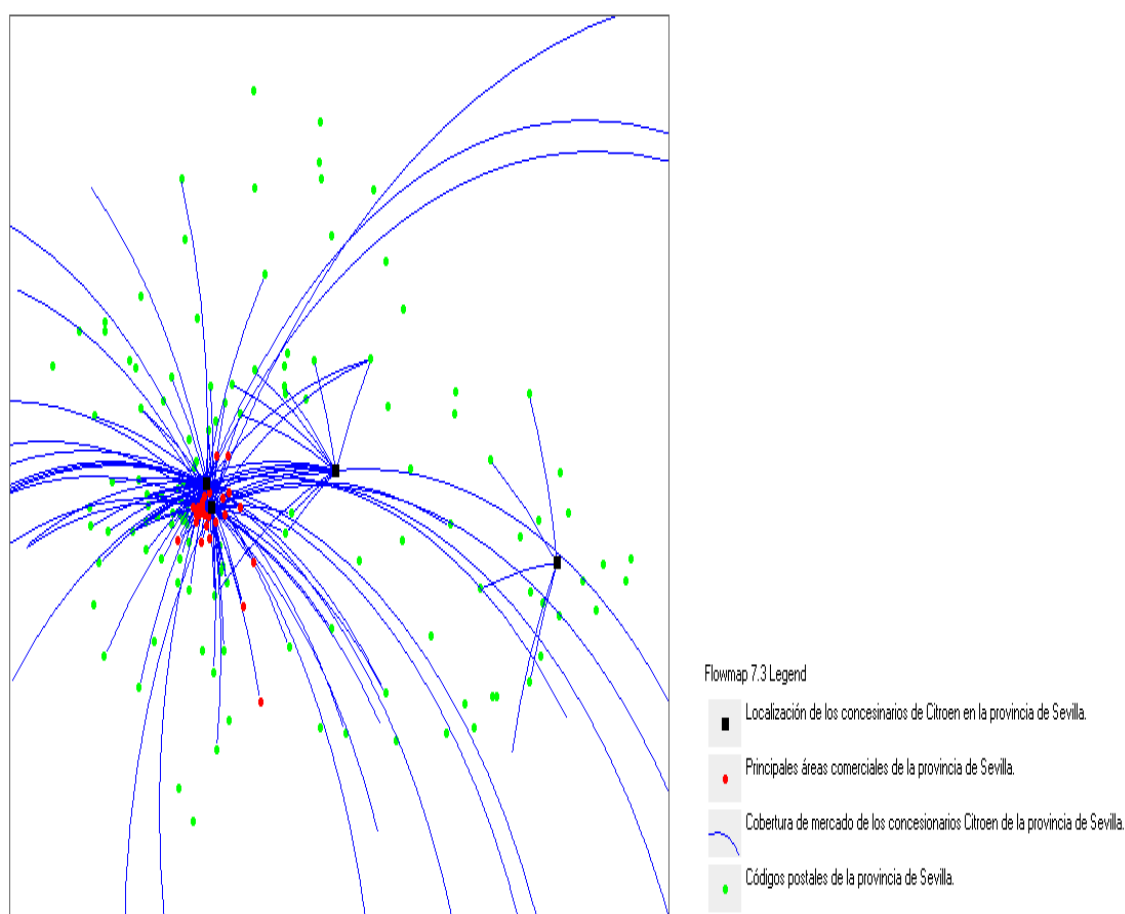


Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

En la figura 5.31., se puede apreciar que la ubicación de los concesionarios en el municipio Sevilla responde a criterios de mercado, es decir, que están situados en los principales mercados potenciales de la provincia. Por otro lado, tanto el concesionario de Carmona como el concesionario de Estepa (sobre todo este), se encuentran ubicados lejos de las principales áreas comerciales.

Ahora se debe estudiar en esta investigación cual es la cobertura de mercado de cada uno de estos concesionarios.

Figura 5.32. Cobertura de mercado de los concesionarios de la red base en el año 2011 ubicados en la provincia de Sevilla.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales y Automóviles Citroën España.

Como se puede apreciar en la figura 5.32., la cobertura del mercado de la provincia, la realizan principalmente los concesionarios ubicados en el municipio de Sevilla. Por tanto, parece que la viabilidad a largo plazo de los concesionarios ubicados en Carmona y Estepa parece difícil.

Por todo lo visto en este apartado, se puede concluir que la provincia de Sevilla es una provincia amplia y con muchos municipios. La tasa de paro se ha comportado en el período de estudio mejor que la tasa de la Comunidad de Andalucía y un poco peor que la tasa nacional. En relación a los flujos migratorios, el censo de población ha mantenido un crecimiento estable a lo largo del período de estudio. Los municipios donde se concentra la población son principalmente en el municipio de Sevilla y una serie de municipios próximos como son: Dos Hermanas, Alcalá de Guadaíra, Utrera y Mairena del Aljarafe. El comportamiento de las matriculaciones en la provincia de Sevilla en el período de estudio se ha mantenido estable respecto al de la Comunidad de Andalucía. El principal mercado potencial de vehículos turismo a particulares es el municipio de Sevilla y una serie de municipios de su entorno como son: Alcalá de Guadaira, Mairena del Aljarafe, La Rinconada y Utrera.

La localización de los concesionarios en Carmona y de Estepa no parece adecuada, ya que se encuentran alejados de las principales áreas comerciales. Cuando se analiza la cobertura de mercado de dichos concesionarios se aprecia que apenas tienen influencia en la provincia de Sevilla, si los comparamos con los concesionarios ubicados en el municipio de Sevilla.

5.3.2.9. *Resumen provincial.*

Con este apartado se pretende tener los resultados de la información analizada de cada una de las provincias de Andalucía, para una mejor comprensión de la información. Como se ha puesto de manifiesto en los apartados anteriores, los indicadores económicos son fiables a nivel nacional, pero no lo son tanto a nivel provincial (y más si cabe a nivel municipal). En este sentido, estos datos económicos no parecen ser tan consistentes a nivel microeconómico. Por ello, se impone otro tipo de análisis para el descubrimiento de áreas comerciales viables para los concesionarios y para el seguimiento periódico de las redes comerciales. Como se puede ver en los cuadros siguientes, no hay ningún indicador previo que se comporte de manera fiable para

predecir la evolución de las matriculaciones. En este sentido, la tasa de paro ha evolucionado tanto de forma negativa (como en Huelva) como de forma positiva como en (Granada) y en ambos casos la evolución de las matriculaciones en el período de estudio se ha comportado de una forma negativa. Además, en estos dos casos, la evolución del censo de población ha sido estable. También es destacable, que el censo de población no parece ser un predictor fiable de las matriculaciones. Ya que en provincias como Málaga, la evolución del censo de población ha sido positivo y la evolución de las matriculaciones ha sido positiva. Por otro lado, el municipio de Cádiz es uno de los más poblados de la provincia mientras que a nivel de matriculaciones es el décimo municipio que más vehículos turismo a particulares matricula. Por ello, está claro que la población tampoco es determinante para el nivel de matriculaciones de una zona concreta (mercado potencial), es decir, de que un área comercial sea viable o no. Por todo lo anterior, se impone un estudio microeconómico distinto para las áreas comerciales de las redes de puntos de venta. En este sentido, los Sistemas de Información Geográfica, pueden dar solución a este problema, consiguiendo de esta manera que las organizaciones y sus redes comerciales se dimensionen de acuerdo a la realidad económica próxima y que sus puntos de venta (concesionarios) sean viables.

Cuadro 5.35. Resumen del análisis de cada una de las provincias.

PROVINCIA	EVOLUCIÓN TASA PARO	RENTA PER CÁPITA	CENSO POBLACIÓN	MAYOR POBLACIÓN	EVOLUCIÓN DE LAS MATRICULACIONES Y SU PESO EN EL PERÍODO 2006 – 2011.	NUCLEOS DE MATRICULACIONES. ¿COINCIDEN CON LOS NÚCLEOS DE MAYOR POBLACIÓN?.	NÚMERO DE CONCESIONARIOS	CONCESIONARIOS NO VIABLES A LARGO PLAZO
ALMERIA	NEGATIVA	NEGATIVA	ESTABLE	ALMERIA, ROQUETAS Y EL EJIDO.	-10.148 MATRICULACIONES Y UN PESO DEL -0,41%.	ALMERIA, ROQUETAS Y EL EJIDO. SI.	2	NO
CÁDIZ	NEGATIVA	NEGATIVA	ESTABLE	JEREZ DE LA FRONTERA, CÁDIZ, ALGECIRAS, SAN FERNANDO, EL PUERTO DE SANTA MARÍA, CHICLANA DE LA FRONTERA, SANLÚCAR DE BARRAMEDA, LA LÍNEA DE LA CONCEPCIÓN Y PUERTO REAL.	-20.359 MATRICULACIONES Y UN PESO DEL +0,26%.	JEREZ DE LA FRONTERA, ALGECIRAS, SAN FERNANDO Y EL PUERTO DE SANTA MARÍA. NO.	3	NO
CÓRDOBA	POSITIVA	POSITIVA	ESTABLE	CÓRDOBA, LUCENA Y PUENTE GENIL.	-10.772 MATRICULACIONES Y UN PESO DEL -0,39%.	CORDOBA, LUCENA, PUENTE GENIL Y CABRA. SI	4	SI. 1 CONCESIONARIO.
GRANADA	POSITIVA	POSITIVA	ESTABLE	GRANADA, ARMILLA, MOTRIL Y ALMUÑECAR.	-13.044 MATRICULACIONES Y UN PESO DEL 0,49%.	GRANADA, ALBOLOTE, MARACENA, ARMILLA, MOTRIL Y ALMUÑECAR. SI.	2	SI. 1 CONCESIONARIO.

PROVINCIA	EVOLUCIÓN TASA PARO	RENTA PER CÁPITA	CENSO POBLACIÓN	MAYOR POBLACIÓN	EVOLUCIÓN DE LAS MATRICULACIONES Y SU PESO EN EL PERÍODO 2006 - 2011.	NUCLEOS DE MATRICULACIONES. ¿COINCIDEN CON LOS NÚCLEOS DE MAYOR POBLACIÓN?.	NÚMERO DE CONCESIONARIOS	CONCESIONARIOS NO VIABLES A LARGO PLAZO
HUELVA	NEGATIVA	POSITIVA	ESTABLE	HUELVA, LEPE, ALMONTE, ISLA CRISTINA, AYAMONTE Y MOGUER.	-8.737 MATRICULACIONES Y UN PESO DEL -0,71%.	HUELVA, ALJARAQUE, MOGUER, LEPE, AYAMONTE, ISLA CRISTINA Y CARTAYA. SI.	1	NO.
JAÉN	POSITIVA	POSITIVA	ESTABLE	JAÉN, MARTOS, LINARES, ÚBEDA Y ANDUJAR.	-7.177 MATRICULACIONES Y UN PESO DEL -0,10%.	JAEN, MARTOS, TORREDONJIMENO, LINARES, ÚBEDA Y ANDÚJAR. NO.	3.	NO.
MÁLAGA	NEGATIVA	NEGATIVA	POSITIVO	MÁLAGA, MARBELLA, MIJAS, VÉLEZ - MALAGA, FUENGIROLA, TORREMOLINOS, ESTEPONA Y BENALMÁDENA.	-20.163 MATRICULACIONES Y UN PESO DEL +1,03%.	MALAGA, MARBELLA, MIJAS, TORREMOLINOS, BENALMADENA, ESTEPONA, VÉLEZ - MÁLAGA Y FUENGIROLA. SI.	6	SI. 2 CONCESIONARIOS.
SEVILLA	POSITIVA	POSITIVA	ESTABLE	SEVILLA, DOS HERMANAS, ALCALÁ DE GUADAIRA, UTRERA Y MAIRENA DEL ALJARAFE.	-30.022 MATRICULACIONES Y UN PESO DEL -0,19%.	SEVILLA, ALCALÁ DE GUADAIRA, MAIRENA DEL ALJARAFE, LA RINCONADA Y UTRERA. NO.	4	SI. 2 CONCESIONARIOS.

Fuente: a partir de Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz, Instituto de Estudios de Automoción, Automóviles Citroën España, página web geospostcodes, página web códigos postales internacionales.

El análisis de la demanda que se ha realizado en este capítulo ha puesto de manifiesto que el estudio de las redes comerciales debe ser periódico, porque el comportamiento del mercado es rápido e impredecible en áreas comerciales pequeñas, el único recurso que está a disposición de las organizaciones para la realización de un seguimiento de este tipo, es un análisis como el que se realiza en esta Tesis Doctoral utilizando un estudio de geomarketing. Para este análisis se debe utilizar un SIG, para a través de él valorar las áreas comerciales de los puntos de venta de una red de distribución en el momento actual y poder anticipar los cambios que se van a producir en estos microentornos (puntos de venta) con el análisis periódico y sistemático de toda la red comercial. Con estos estudios de geomarketing se podrá analizar, la viabilidad de una localización geográfica de un punto de venta en función del mercado de su zona de influencia (área comercial), o en el caso de esta Tesis Doctoral, el emplazamiento de cada concesionario teniendo en cuenta el mercado de vehículos turismo a particulares y su capacidad de atraer clientes en función de su localización. Con este tipo de investigaciones, se pueden tomar decisiones que garanticen la supervivencia de la red comercial a largo plazo, que es el objetivo prioritario de toda organización.

CAPÍTULO 6: OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE CONCESIONARIOS EN LA COMUNIDAD DE ANDALUCÍA.

6.1. FUENTES DE INFORMACIÓN.

Para comenzar este capítulo, se realizará una somera recordatorio de las fuentes de información ya que a partir de ellas se van a crear las bases de datos y los ficheros de información.

Datos demográficos y geométricos.

- Instituto Nacional de Estadística: de esta fuente de información se han obtenido los siguientes datos estadísticos:
 - a) Estadísticas del Padrón a nivel nacional.
 - b) Nomenclator es la base de datos en donde se recogen todos los municipios de España.
 - c) Tasa de paro nacional de la Comunidad de Andalucía y de cada una de las provincias.
 - d) Renta per cápita nacional de la Comunidad de Andalucía y de cada una de las provincias.
- Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía: de este organismo se consiguieron los siguientes datos estadísticos:
 - a) Estadísticas del Padrón de la Comunidad de Andalucía y de cada una de las provincias de Andalucía.
- Instituto de Estudios de Automoción (ANFAC):

- a) Matriculaciones de vehículos turismo a particulares entre los años 2006 – 2011, con el detalle de los datos por Código Postal y por Código INE.

- Automóviles Citroën España:
 - a) Datos de ventas de vehículos Citroën en el año 2011, detallando qué concesionario ha realizado las ventas a cada código postal.

 - b) Datos de localización de todos los concesionarios Citroën a nivel nacional en el año 2011.

- Página web “códigos postales internacionales”: su dirección de internet es la siguiente:
<http://codigospostalesinternacionales.blogspot.com.es/2012/02/codigos-postales-de-espana-con.html>. De esta página web se ha obtenido la información relativa a la localización geográfica de los centroides de los códigos postales nacionales.

- Pagina web “geopostcodes.com”: con la siguiente dirección de email <http://www.geopostcodes.com/es/index.php?pg=browse&grp=1&sort=1&niv=5&id=123524&l=0>. En esta página web se pueden encontrar la localización geográfica de los centroides de todos los códigos postales del mundo.

6.2. PROCESO DE CREACIÓN DE BASES DE DATOS Y FICHEROS DE INFORMACIÓN.

- a) Primero se obtiene de la página web “**Códigos postales Internacionales**” los datos referentes a localización geográfica de todos los códigos postales y el Código INE de cada uno de los códigos postales. La información geográfica recogida son los datos de longitud y latitud. A través del proceso de depuración de la información, cuando se aprecia un error en los datos de localización geográfica, se acude a la

página web “geopostcodes.com” para obtener la información que está errónea en la primera página web. Toda esta información se recoge en ficheros que posteriormente se convierte en dos tablas de ACCESS para su utilización en una base de datos. A continuación se muestran unos registros de la provincia de Cádiz. El campo ID corresponde con el Código Postal.

Cuadro 6.1. Base de datos de códigos postales georeferenciados.

Id	Longitud	Latitud
11001	-629.779	36.531.835
11002	-630.467	36.530.000
11003	-630.123	36.535.357
11005	-629.513	36.529.857
11006	-628.851	36.530.721
11007	-628.344	36.528.484
11008	-628.413	36.516.457
11009	-627.906	36.510.948
11010	-627.544	36.504.620
11011	-625.054	36.479.678
11012	-627.356	36.512.242
11070	-629.241	36.529.940
11071	-629.241	36.529.940
11080	-629.241	36.529.940
11100	-619.662	36.465.640
11110	-619.228	36.479.580
11120	-607.509	36.390.680
11130	-612.132	36.409.915
11138	-613.954	36.455.532
11139	-618.146	36.375.465
11140	-609.065	36.304.149
11149	-608.721	36.337.270
11150	-593.824	36.299.175
11158	-597.655	36.358.372

Fuente: elaboración propia a partir geopostcodes y códigos postales internacionales.

Con esta información se crea un fichero Excel en el que se relaciona cada código postal con su código INE. Esta información del fichero Excel se cruza posteriormente con Nomenclator y se obtiene el detalle la población por cada código postal y por cada municipio.

- b) De la Base de datos **Nomenclator** se extrae la tabla principal de información en donde se recogen los datos relativos a todos los municipios de España. Esta tabla se cruza con la información obtenida anteriormente de Códigos postales y Códigos INE y se obtiene la población por Código postal y por Código INE. A continuación se muestra un extracto de los registros.

Cuadro 6.2. Cuadro con datos de población, Código INE y código postal.

POBLACION	Código INE	CODIGO POSTAL
5592	11001	11180
5319	11002	11693
1538	11003	11639
9701	11004	11200
9701	11004	11201
9701	11004	11202
9701	11004	11203
9701	11004	11204
9701	11004	11205
9701	11004	11206
9701	11004	11207
9701	11004	11270
9701	11004	11271
9701	11004	11280
9706	11004	11390
2871	11005	11680
2872	11005	11689
10483	11006	11620
10483	11006	11630
10483	11006	11638

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto Nacional de Estadística, Instituto de Estadística y Cartografía Andaluz y las páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

La información del censo de población viene relacionada con el Código INE, ya que es el Instituto Nacional de Estadística es el organismo que publica este dato. Los códigos postales son agrupaciones territoriales creadas por Correos, organismo independiente del Instituto Nacional de Estadística. Como la agrupación territorial de los códigos INE y de los códigos postales no coincide, se le asigna a cada código postal su población, realizando un reparto equitativo del censo de población de cada código INE entre todos los códigos postales que lo conforman, es

decir, si en un código INE su población son 3.000 habitantes y hay 3 códigos postales incluidos en este código INE a cada uno de estos códigos postales se le imputan 1.000 habitantes.

- c) **Matriculaciones de vehículos Citroën.** Se trabaja con este fichero y se depura la información facilitada. Se extrae la información relativa a vehículos turismo y a particulares y se desecha el resto de la información. Con esta información se crea otro fichero con 3 campos: uds, label 1 (código postal del concesionario vendedor) y label 2 (código postal del comprador). A continuación se muestra una parte del fichero.

Cuadro 6.3. Cuadro con los desplazamientos de los compradores de vehículos turismo Citroën en Andalucía 2011.

UDS	LABEL1	LABEL2
2	11011	11002
3	11011	11004
2	11011	11005
2	11011	11006
9	11011	11007
3	11011	11008
7	11011	11009
6	11011	11010
15	11011	11011
10	11011	11012
31	11011	11100
10	11011	11130
1	11011	11140
4	11011	11150

Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España.

A partir de esta información, ya se conoce qué porcentaje de las matriculaciones de un código postal (código postal del comprador) pertenecen a uno u otro concesionario, es decir, conocemos la matriz de flujo o de desplazamiento de los compradores de vehículos Citroën y el porcentaje de cobertura de cada código postal por cada concesionario.

- d) **Matriculaciones de vehículos turismo años 2006 y 2011.** Con la información que es facilitada por el Instituto de Estudios de Automoción, se obtienen las matriculaciones de vehículos turismo a particulares. En este trabajo de investigación, se asume que los desplazamientos de los compradores particulares de vehículos turismos son similares entre las diferentes marcas, por ello los desplazamientos de los compradores de vehículos Citroën son consistentes con los desplazamientos de los compradores particulares de vehículos turismo de todas las marcas generalistas. En este sentido, los concesionarios de los fabricantes generalistas se encuentran instalados en los principales centros de demanda de vehículos (donde más vehículos se matriculan) desde hace muchos años. Además, hay pocas poblaciones con una demanda notable de vehículos donde no coincidan en pocos kilómetros los concesionarios de los principales fabricantes generalistas, por tanto como los puntos de origen (todos los códigos postales de Andalucía) no tienen restricción y los puntos de destino (códigos postales de los concesionarios) son los mismos o se encuentran muy próximos, se pueden extrapolar los desplazamientos de los compradores de turismos Citroën a los de todos los compradores particulares de vehículos turismos. Por ello, con la matriz de flujo de los desplazamientos de los compradores de vehículos turismo particulares de Automóviles Citroën España, se extrae el porcentaje de cobertura de cada concesionario a cada código postal, este porcentaje se aplica al total (todas las marcas) de todas las matriculaciones de vehículos turismo a particulares en la Comunidad de Andalucía. Con esta información se obtiene la matriz de flujo o de desplazamiento de todos los compradores de vehículos turismo particulares de la Comunidad de Andalucía de todas las marcas de vehículos. El formato del fichero es el mismo que el anterior y con los mismos campos. Esta información que se recoge en fichero Excell, se transforma en una tabla de ACCESS para su explotación en una Base de Datos.
- e) **Instituto Nacional de Estadística**, de aquí se extrae la información estadística y se organiza en ficheros, principalmente datos económicos nacionales y de la Comunidad Autónoma.

- f) **Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía**, se extrae la información estadística y se organiza en ficheros principalmente datos económicos de cada una de las provincias de Andalucía.

6.3. DATOS, ARCHIVOS Y APLICACIÓN DEL SIG UTILIZADO EN ESTA TESIS DOCTORAL. PROGRAMA FLOWMAP.

Flowmap es el SIG que se ha utilizado para la realización de esta Tesis Doctoral. Es un programa creado y desarrollado por la Faculty of Geographical Sciences de la Universidad de Utrecht. Es un Sistema de Información Geográfica de tipo vectorial topológico. Se ha considerado como el SIG adecuado para resolver los problemas de localización – asignación, esta decisión se fundamentó en las amplias posibilidades de resolución que pone a disposición del investigador. En este sentido, se debe aportar información más exhaustiva de los datos, tablas y modelos que necesita este SIG para su utilización. Moreno Jiménez (2008, 119) ha definido a Flowmap como “un programa orientado al análisis espacial que incorpora un conjunto de herramientas para abordar diversos tratamientos, principalmente:

- Análisis de flujos entre lugares (de bienes, personas o información).
- Modelos de interacción espacial, de accesibilidad espacial y análisis de redes.
- Modelos de localización óptima.

Adicionalmente proporciona unas funcionalidades básicas y algo limitadas para:

- Importación y exportación de geodatos.
- Representación gráfica y cartografía temática.
- Operaciones con tablas de atributos.
- Selección de geodatos”.

Este SIG, maneja unos geodatos de formato propio (siguiendo los formatos que se utilizaban en el pasado para el antiguo sistema MS/DOS), este formato afecta a la parte principal de los ficheros y a los tres caracteres de la extensión. Los formatos de Flowmap, se pueden agrupar de la siguiente manera:

Cuadro 6.4. Ficheros Flowmap.

Tipo de fichero	Denominación
Capa de polígonos	*.001,*.002,*.003,*.004,*.005,*.006
Capa de líneas (redes)	*.003,*.004,*.005,*.006
Tablas de distancias	*.010,*.011,*.012,*.013,*.014,*.015
Capa de puntos (o centroides de las capas de polígonos)	??????1.DBF
Datos de flujos reales	??????2.DBF
Tabla de atributos de las capas de redes	??????3.DBF

Fuente: elaboración propia a partir de Moreno Jiménez, 2008, 120.

Para la explotación de la información Flowmap necesita como mínimo varios tipos de datos que se pasan a detallar a continuación:

1. **Mapas:** Flowmap utiliza tres tipos de mapas:

- a) Mapa Base: Este mapa es tanto un mapa de área (ej. países, provincias o municipios) como un mapa de red (ej. Mapa de carreteras) (formatos *.001,*.002,*.003,*.004,*.005,*.006)
- b) Un mapa de puntos que contiene los puntos de origen (formato ??????1.DBF). Los símbolos de interrogación significan un dígito, por tanto el nombre de un fichero mapa de puntos debe tener 8 dígitos y el último debe ser un 1.
- c) Un mapa de puntos que contiene los puntos de destino (Formato ??????1.DBF). Los símbolos de interrogación significan un dígito, por tanto el nombre de un fichero mapa de puntos debe tener 8 dígitos y el último debe ser un 1.

Para los puntos de localización, se suelen utilizar centroides como base para los mapas de área. Por tanto, los flujos de desplazamiento entre centroides son la mejor representación de los flujos de desplazamiento entre dos áreas, ya que recogen de manera uniforme la generalidad de los desplazamientos entre distintas áreas.

- d) **Datos de Flujos:** los datos de flujos son observaciones que sirven al programa para analizar los desplazamientos, migraciones entre ciertos orígenes y ciertos destinos (Formato ???????.DBF). Los símbolos de interrogación significan un dígito, por tanto el nombre de un fichero de datos de flujos debe tener 8 dígitos y el último debe ser un 2.
3. **Tablas de distancia:** las tablas de distancia son matrices que contienen la distancia para todas las posibles combinaciones de desplazamientos entre orígenes y destinos en metros, grados cartográficos o minutos (Formatos *.010,*.011,*.012,*.013,*.014,*.015) (Breukelman, 2009, 7).

6.4. GEOCODIFICACIÓN DE LOS CENTROIDES.

Se puede definir la geocodificación como “el proceso consistente en asignar unas coordenadas cartográficas a una entidad (Calero de la Paz, 2004; 237)”. El proceso de Geocodificación no reviste gran dificultad, pero los pasos a seguir suponen una cierta laboriosidad. El proceso de Geocodificación que se ha llevado a cabo es el siguiente:

- a) Se ha partido de una base de datos en donde se encuentran los centroides de los códigos postales y sus coordenadas geográficas.
- b) Cuando no aparecía o aparecía erróneo el código postal o las coordenadas geográficas de algún centroide en la página web “Códigos postales internacionales” se acudía a la página web “geopostcodes.com”, para confirmar o cambiar este dato.
- c) Posteriormente se identificaban los centroides de todos los códigos postales de Andalucía. Por otro lado, se creó otra tabla en donde se extrajeron del total de códigos postales de Andalucía, los códigos postales en los que se ubicaban geográficamente los concesionarios de Citroën. Esta red de concesionarios de Citroën, es la que se eligió como red base para optimizarla.

Los códigos postales en los que había concesionarios de la red base en el año 2011 y sus coordenadas geográficas son los siguientes:

Cuadro 6.5. Matriz con localización geográfica de los concesionarios Citroën.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO	LONGITUD	LATITUD
11011	Cádiz	-625.054	36.479.678
11205	Algeciras	-545.781	36.160.762
11407	Jerez de la Frontera	-613.679	36.704.790
14013	Córdoba	-481.052	37.759.901
14014	Córdoba	-468.526	37.967.292
14400	Pozoblanco	-475.872	38.278.041
14900	Lucena	-453.285	37.368.212
18015	Granada	-366.193	37.193.625
18600	Motril	-349.061	36.748.674
21007	Huelva	-690.005	37.298.018
23009	Jaén	-370.429	37.856.368
23400	Úbeda	-335.994	38.014.374
23650	Torredonjimeno	-395.926	37.765.430
29004	Málaga	-448.319	36.681.661
29006	Málaga	-449.800	36.710.680
29200	Antequera	-457.907	36.998.432
29603	Marbella	-488.635	36.509.940
29640	Fuengirola	-461.738	36.558.552
29700	Vélez-Málaga	-412.054	36.757.442
41007	Sevilla	-595.645	37.396.389
41015	Sevilla	-597.338	37.435.396
41410	Carmona	-557.559	37.457.564
41560	Estepa	-489.833	37.300.084
94230	Huércal de Almería	-246.901	36.886.223
94710	El Ejido	-277.546	36.783.396

Fuente: elaboración propia a partir de Automóviles Citroën España y las páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

6.5. DEFINICIÓN Y DETERMINACIÓN DEL ÁREA COMERCIAL DE UN CONCESIONARIO.

Esta Tesis Doctoral realiza un análisis en la Comunidad de Andalucía. Por ello, este trabajo empírico va a estar limitado a los desplazamientos en el interior de esta Comunidad a efectos de estudio. Por tanto, se han desechado los desplazamientos entre Comunidades Autónomas para la determinación de las áreas de influencia de los concesionarios, se han utilizado las matrices de desplazamiento o de flujo de los compradores de vehículos Citroën. Estos desplazamientos se han extrapolado al total de los compradores de vehículos de todos los fabricantes de vehículos y con ello, se tiene la matriz de los desplazamientos de los compradores de vehículos en Andalucía. En este sentido, se entiende que las áreas comerciales de los concesionarios de Automóviles Citroën España, son extrapolables a las áreas comerciales de cualquier otra red de concesionarios generalista en Andalucía. El investigador es consciente de que puede haber alguna leve diferencia entre las áreas de influencia de los compradores de Citroën y el resto de los fabricantes de automóviles, pero para este trabajo empírico se ha considerado el supuesto de que no hay diferencia en los desplazamientos de los compradores de turismos de las marcas generalistas. Evidentemente en términos absolutos este supuesto es falso, ya que siempre existirán leves diferencias entre los desplazamientos de compradores, pero este error es mínimo e igual para todos los fabricantes, por consiguiente este sesgo no es de importancia y por tanto es asumible en este estudio. En este sentido, se va a utilizar este supuesto fundamentado en que si las localizaciones de los concesionarios en Andalucía coinciden en gran medida, ya que los criterios de selección de las localizaciones de los concesionarios son las mismas, por tanto las áreas comerciales de los concesionarios de todos los fabricantes generalistas serán las mismas o similares también. Por ello, si localización y área comercial de los concesionarios es muy similar y la demanda es prácticamente la misma para todas las redes comerciales de fabricantes de automóviles, las conclusiones son extrapolables a otras redes de concesionarios.

Para la modelización de las áreas comerciales se ha utilizado **la distancia área**, como ya se ha indicado con anterioridad en esta Tesis Doctoral, ya que la capacidad de atracción de los concesionarios es de varios kilómetros a la redonda. La distancia aérea es útil para largas distancias, como es el caso de los desplazamientos de los compradores de vehículos, que están dispuestos a realizar desplazamientos importantes, ya que las redes de concesionarios no son redes muy numerosas y la compra de un automóvil es una compra muy importante para una familia. Además, la distancia aérea o euclídea va a permitir, en esta investigación reducir la

complejidad del cálculo de los desplazamientos. Al aplicar esta distancia en todos los cálculos, la coherencia de los resultados está asegurada. Ya que, para largos desplazamientos a zonas bien comunicadas¹⁸, el método de cálculo más eficiente para precisar la distancia recorrida por los consumidores (compradores de coches) es la distancia aérea o euclídea.

6.5.1. Análisis del número de concesionarios de una red en Andalucía en función de su área de influencia.

Un establecimiento se considerará inviable cuando sus matriculaciones esperadas no alcancen un nivel mínimo. Para poder alcanzar este objetivo por concesionario, es necesario que exista un mercado de vehículos suficientemente grande, para que con una penetración media razonable se alcancen las ventas necesarias para sobrevivir. En este sentido, como se puede ver en el cuadro siguiente, la reducción del mercado de vehículos turismo a particulares ha sido de gran importancia en el período de estudio.

Cuadro 6.6. Área comercial promedio de los concesionarios de automóviles en Andalucía 2006 - 2011.

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011
MATRICULACIONES ANDALUCIA	185.162	175.735	116.391	111.102	101.553	64.740
NUMERO DE CONCESIONARIOS CITROËN ANDALUCIA	25	25	25	25	25	25
MERCADO POR CONCESIONARIO	7.406,48	7.029,40	4.655,64	4.444,08	4.062,12	2.589,60

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Se ha pasado de un mercado medio por concesionario en el año 2006 de 7.406,48 unidades matriculadas de vehículos turismo en el canal de particulares a 2.589,60 unidades en el año 2011. Por ello, cuando se pasa de un mercado con un volumen elevado de matriculaciones (2007) a un mercado deprimido (2008), el mercado potencial suficiente para que los concesionarios sobrevivan será considerado como un punto intermedio entre un año de bonanza (2007) y uno de crisis (2008). Se debe tener en cuenta que desde el inicio de la crisis a finales del 2007 uno de cada seis concesionarios ha cerrado en España (*Murcia, 2013, 1*). Por tanto, se ha puesto de manifiesto que con un mercado de 2.589,60 vehículos de mercado potencial medio por concesionario, los concesionarios no serían viables a largo plazo. Es evidente que la demanda no se distribuye de manera uniforme, pero se debe buscar un criterio que permita

¹⁸ Se debe tener en cuenta que los fabricantes de automóviles exigen que las concesiones estén en lugares de fácil acceso.

tabular la generalidad de los concesionarios localizados en esta Comunidad, para encontrar un mercado que haga viables a largo plazo a estos concesionarios. Por todo lo anterior, se puede concluir que un mercado en el que los concesionarios localizados en Andalucía podrían sobrevivir, sería un mercado promedio entre el mercado potencial medio por concesionario de los años 2007 y 2008 como es el siguiente:

Cuadro 6.7. Punto de equilibrio en los concesionarios.

AÑO	2007	2008
MATRICULACIONES ANDALUCIA	175.735	116.391
NUMERO DE CONCESIONARIOS CITROËN ANDALUCIA	25	25
MERCADO POR CONCESIONARIO	7029,4	4655,64
SUMA (2007+2008)/2	5842,52	

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Del cuadro anterior se puede inferir que, en un mercado potencial medio por concesionario de 5.842 vehículos haría viables a los concesionarios a largo plazo. Se debe tener en cuenta que, para que un concesionario sea viable a largo plazo tiene que tener un mercado potencial lo suficientemente grande para poder realizar las ventas necesarias para cubrir sus gastos internos. Se debe tener en cuenta que, ni la demanda de vehículos ni los costes internos de los concesionarios son uniformes, por ello se ha tenido que aplicar un promedio que cubra la generalidad de los casos, esta decisión supone una evidente limitación, ya que para conocer cuál es el mercado potencial medio necesario de cada concesionario, se deberían conocer los costes internos de cada uno de los concesionarios situados en Andalucía. Por todo lo anterior, se ha decidido aplicar un promedio, el cual no tiene sesgo para el conjunto total analizado y es un criterio válido para optimizar una red completa de concesionarios en Andalucía, aunque esta carencia de información supone una evidente limitación en este trabajo de investigación.

El programa Flowmap 7.3 permite visualizar cuál es el área de influencia que tiene que cubrir un concesionario, para alcanzar un mercado de 5.842 vehículos turismo a particulares. Como los concesionarios están georeferenciados en coordenadas de longitud y latitud, la distancia que devuelve Flowmap es una distancia en grados geográficos. La mejor y más sencilla forma de trasladar de manera aproximada las distancias en coordenadas geográficas a distancias en coordenadas planares, es decir, a kilómetros. Si se tiene en cuenta que el Ecuador de la Tierra tiene un radio de 6.370 kilómetros. La forma de calcular el perímetro del Ecuador es:

$2 \times \text{número pi} \times \text{El radio de la tierra en el ecuador} = 40.024 \text{ km}$

Ahora, si se tiene en cuenta que el arco del ecuador es de 40.024 kms y lo dividimos entre 360 grados, se obtiene el resultado de que cada grado equivale a unos 111,18 kms por grado. Evidentemente, en términos absolutos esta conversión es errónea, ya que la circunferencia no tiene una latitud de 40.000 kms en España y por ello existe un error mínimo en la conversión, pero el error es similar para todas las distancias que se calculen y por tanto se puede asumir el sesgo.

Este SIG permite calcular la distancia alrededor de cada destino (concesionario) desde cada origen para alcanzar un umbral de valor, en este caso los 5.842 vehículos de mercado que se han considerado necesarios para que un concesionario sea viable. Resulta interesante la comparativa de la distancia a la redonda que se necesitaba en el año 2006 y en el año 2011 para alcanzar los 5.842 de mercado medio por concesionario.

Como se puede inferir del cuadro siguiente, en el año 2006 una red de 25 concesionarios en Andalucía, cada uno de los cuales tenía que cubrir de media un área de unos 26,15 kilómetros cuadrados para conseguir un mercado de 5.842 vehículos turismos a particulares. Por los datos anteriores, el área de influencia necesaria para que los concesionarios sobrevivieran en el año 2006 parece un área alcanzable. Las áreas de influencia que se le asignan desde el fabricante de manera habitual suelen ser incluso mayores a los 26 kilómetros. En el cuadro siguiente, se pueden ver los datos a los que se hace referencia.

Cuadro 6.8. Cobertura geográfica de los concesionarios en el año 2006.

CODIGO POSTAL	LONGITUD	LATITUD	MERCADO	ÁREA A CUBRIR EN GRADOS GEOGRAFICOS PARA ALCANZAR EL UMBRAL DE MERCADO. (2006)	CONVERSIÓN	DISTANCIA EN KILÓMETROS
11011	-6,25054	36,4797	5842	0,15	111,18	16,68
11205	-5,45781	36,1608	5842	0,12	111,18	13,34
11407	-6,13679	36,7048	5842	0,14	111,18	15,57
14013	-4,81052	37,7599	5842	0,2	111,18	22,24
14014	-4,68526	37,9673	5842	0,21	111,18	23,35
14400	-4,75872	38,278	5842	0,41	111,18	45,58
14900	-4,53285	37,3682	5842	0,42	111,18	46,7
18015	-3,66193	37,1936	5842	0,07	111,18	7,78
18600	-3,49061	36,7487	5842	0,41	111,18	45,58
21007	-6,90005	37,298	5842	0,12	111,18	13,34
23009	-3,70429	37,8564	5842	0,29	111,18	32,24
23400	-3,35994	38,0144	5842	0,47	111,18	52,25
23650	-3,95926	37,7654	5842	0,43	111,18	47,81
29004	-4,48319	36,6817	5842	0,06	111,18	6,67
29006	-4,498	36,7107	5842	0,05	111,18	5,56
29200	-4,57907	36,9984	5842	0,28	111,18	31,13
29603	-4,88635	36,5099	5842	0,27	111,18	30,02
29640	-4,61738	36,5586	5842	0,18	111,18	20,01
29700	-4,12054	36,7574	5842	0,28	111,18	31,13
41007	-5,95645	37,3964	5842	0,03	111,18	3,34
41015	-5,97338	37,4354	5842	0,04	111,18	4,45
41410	-5,57559	37,4576	5842	0,33	111,18	36,69
41560	-4,89833	37,3001	5842	0,44	111,18	48,92
94230	-2,46901	36,8862	5842	0,16	111,18	17,79
94710	-2,77546	36,7834	5842	0,32	111,18	35,58
MEDIA				0,24	111,18	26,68

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Automóviles Citroën España, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Se puede tener una visión mucho más completa de cómo ha evolucionado el sector del automóvil y más en particular el mercado de vehículos turismos a particulares cuando comparamos los datos anteriores con los datos del 2011.

Cuadro 6.9. Cobertura geográfica de los concesionarios en el año 2011.

CODIGO POSTAL	LONGITUD	LATITUD	MERCADO	ÁREA A CUBRIR EN GRADOS GEOGRAFICOS PARA ALCANZAR EL UMBRAL DE MERCADO. (2011)	CONVERSIÓN	DISTANCIA EN KILÓMETROS
11011	-6,25054	36,4797	5842	0,38	111,18	42,25
11205	-5,45781	36,1608	5842	0,68	111,18	75,6
11407	-6,13679	36,7048	5842	0,25	111,18	27,8
14013	-4,81052	37,7599	5842	0,61	111,18	67,82
14014	-4,68526	37,9673	5842	0,7	111,18	77,83
14400	-4,75872	38,278	5842	0,94	111,18	104,51
14900	-4,53285	37,3682	5842	0,61	111,18	67,82
18015	-3,66193	37,1936	5842	0,48	111,18	53,37
18600	-3,49061	36,7487	5842	0,59	111,18	65,6
21007	-6,90005	37,298	5842	0,82	111,18	91,17
23009	-3,70429	37,8564	5842	0,69	111,18	76,71
23400	-3,35994	38,0144	5842	0,87	111,18	96,73
23650	-3,95926	37,7654	5842	0,66	111,18	73,38
29004	-4,48319	36,6817	5842	0,18	111,18	20,01
29006	-4,498	36,7107	5842	0,17	111,18	18,9
29200	-4,57907	36,9984	5842	0,33	111,18	36,69
29603	-4,88635	36,5099	5842	0,44	111,18	48,92
29640	-4,61738	36,5586	5842	0,26	111,18	28,91
29700	-4,12054	36,7574	5842	0,4	111,18	44,47
41007	-5,95645	37,3964	5842	0,06	111,18	6,67
41015	-5,97338	37,4354	5842	0,07	111,18	7,78
41410	-5,57559	37,4576	5842	0,39	111,18	43,36
41560	-4,89833	37,3001	5842	0,61	111,18	67,82
94230	-2,46901	36,8862	5842	1,03	111,18	114,52
94710	-2,77546	36,7834	5842	0,87	111,18	96,73
MEDIA				0,52	111,18	57,81

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción, Automóviles Citroën España, páginas web geopostcodes y códigos postales internacionales.

Como se puede observar en el cuadro anterior en el que se recogen los datos del año 2011, el área que debe cubrir una red de 25 concesionarios en Andalucía para poder optar a un mercado potencial medio de 5.842 vehículos es de 57,81 kilómetros de media alrededor de cada

concesionario. Se debe recordar que este mercado potencial es el mínimo que se ha considerado en esta Tesis Doctoral que asegura la viabilidad de los concesionarios a largo plazo.

Por tanto, si los concesionarios deben cubrir distancias medias de 58 kilómetros alrededor de cada uno de ellos, necesariamente tienen que “canibalizarse” las áreas de influencia de otros concesionarios de esta misma red. Por tanto, parece evidente, que la solución óptima que se obtenga de esta investigación debe de recoger distancias medias inferiores a estos 58 kilómetros. Estos datos sugieren que es necesario reducir el número de puntos de venta de esta red en Andalucía, con la finalidad de que estos puntos de venta sean viables a largo plazo. Además se debe tener en cuenta, que si se reduce el número de concesionarios de la red de un fabricante, se crean mercados potenciales mayores por la reducción del número de estos, pero por otro lado se fuerza a que los compradores realicen mayores desplazamientos, lo cual facilita la cobertura de mercado por parte de los concesionarios aunque dificulte el acceso a los clientes.

El siguiente paso en esta investigación, es conociendo el mercado potencial del 2011, calcular cual sería el número de concesionarios que podrían ser viables en este entorno. Para ello, se debe dividir el mercado de vehículos turismo a particulares del año 2011 entre un número de concesionarios y el resultado se debe aproximar lo más posible a esos 5.842 vehículos que se han considerado como un mercado potencial medio que asegura la viabilidad a largo plazo de los concesionarios. Por tanto:

Cuadro 6.10. Ajuste de puntos de venta al volumen mínimo necesario de cada área comercial.

AÑO	2011
MATRICULACIONES ANDALUCIA	64.740
NUMERO DE CONCESIONARIOS CITROËN ANDALUCIA	11
MERCADO POR CONCESIONARIO	5885,45

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción y Automóviles Citroën España.

Estos cálculos promedios dan como resultado, que una red de 11 concesionarios en Andalucía aseguraría la viabilidad a largo plazo de los concesionarios y permitirían coberturas de mercado más rentables dentro de los puntos de venta de una misma red comercial, ya que reduciría la competencia intramarca (canibalización de áreas comerciales) en sus áreas de influencia.

6.6. OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE CONCESIONARIOS GENERALISTAS EN ANDALUCIA.

6.6.1. Modelos de localización de servicio en Flowmap.

Como indica Moreno Jiménez (2008, 128 – 129). Flowmap permite varios modelos de localización de servicio:

1. **Expansión:** opera añadiendo un punto de servicio en cada iteración, buscando optimizar el objetivo establecido, es decir, empieza por un centro, luego dos y así sucesivamente. Se trata del algoritmo Babel, conocido también como "greedy" o "add".
2. **Reducción:** se corresponde con el denominado algoritmo Attila, conocido también como "stingy" o "drop". Se comienza asumiendo que hay un centro de servicio en todos los lugares candidatos posibles y se va eliminando uno, luego otro y así sucesivamente. en cada iteración, hasta alcanzar el número de centros fijados por el usuario.
3. **Recolocación:** opera a partir de una cifra pre-establecida de centros de servicio, con una localización definida provisionalmente, y procede a reubicarlos hasta hallar la localización óptima. Responde a la heurística denominada interchange.
4. **Combined (Expansion and Relocation):** la pretensión de asegurar el hallazgo de la solución óptima mediante algoritmos heurísticos ha conducido a diseñar estrategias mixtas en las que se combinan dos algoritmos. Por tal motivo se les califica de metaheurísticas. Tal parece ser el caso de esta opción en la que se aplicaría el algoritmo conocido como Babel, "greedy" o "add", seguido del de intercambio. Opera añadiendo un punto de servicio en cada iteración, buscando optimizar el objetivo establecido, por ejemplo se empieza por un centro, luego dos y así sucesivamente. Puesto que la secuencia u orden de entrada de los puntos en la solución parcial obtenida en cada etapa influye en la solución final (por ejemplo, para paliar el problema de que el algoritmo quede "atrapado" en

un mínimo local – y no el global-), tras la adición de un sitio nuevo se ejecuta la relocalización (algoritmo “interchange”) del conjunto solución alcanzado en esa etapa.

6.6.2. Selección de modelo para la optimización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía.

Como se ha puesto de manifiesto en el apartado 5 de este capítulo el mercado ha evolucionado negativamente en el período de estudio, llegándose a reducir el mercado medio por concesionario prácticamente una tercera parte.

Cuadro 6.11. Evolución matriculaciones y áreas comerciales 2006 – 2011.

AÑO	2006	2007	2008	2009	2010	2011
MATRICULACIONES ANDALUCIA	185.162	175.735	116.391	111.102	101.553	64.740
NUMERO DE CONCESIONARIOS CITROËN ANDALUCIA	25	25	25	25	25	25
MERCADO POR CONCESIONARIO	7.406,48	7.029,40	4.655,64	4.444,08	4.062,12	2.589,60

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

En el subapartado 5.1 de este capítulo, se estimó el número de concesionarios necesario para que pudieran acceder a mercados potenciales que hicieran que estos fueran viables a largo plazo. El número de puntos de venta de esta red de concesionarios era 11. Por tanto, hay que reducir de la red base con 25 concesionarios actualmente a una red de 11 puntos de venta.

Cuadro 6.12. Área comercial media de una red de concesionarios de 11 puntos de venta en Andalucía.

AÑO	2011
MATRICULACIONES ANDALUCIA	64.740
NUMERO DE CONCESIONARIOS CITROËN ANDALUCIA	11
MERCADO POR CONCESIONARIO	5885,45

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Por todo lo anterior, se puede decir que para optimizar esta red comercial base, se ha seleccionado el Modelo de Reducción, que es el que mejor se adecúa a los objetivos esta investigación. Ya que, tanto el volumen de mercado como la ubicación de los concesionarios son relevantes, a través de este modelo se aplicarán las formas de reducir una red comercial en

virtud de los algoritmos de la distancia recorrida media por los clientes y el algoritmo de eliminar las localizaciones con peores resultados de mercado (volumen de matriculaciones):

- a) Menor efecto en la distancia media.
- b) Eliminar las localizaciones con peores resultados en su mercado.

Por tanto, con estos cálculos, se conseguirán las soluciones para cada uno de estos modelos en función de la ubicación de los concesionarios y de los volúmenes de mercado. Debe recordarse que en este supuesto, los códigos postales que se pueden utilizar son los de los concesionarios actuales, ya que no hay recolocación de los concesionarios.

Como análisis posterior, los resultados obtenidos de las reducciones de concesionario por los métodos:

- menor distancia media y
- eliminación de los peores resultados en su mercado.

A estos resultados, se les aplicarán el modelo de recolocación y los algoritmos de la distancia recorrida media por los clientes y eliminar las localizaciones con peores resultados de mercado (volumen de matriculaciones). Con este segundo cálculo, se pretende optimizar la localización de los concesionarios, teniendo en cuenta también nuevas ubicaciones, para ello se tendrán en cuenta, tanto los códigos postales en los que está situado un concesionario actualmente como en los que no están ubicados concesionarios. El nuevo emplazamiento mejorará los resultados del anterior, previsiblemente. En este sentido, Moreno Jiménez (2008, 136) recomienda “ensayar la aplicación de diversos algoritmos, independientemente o combinados, y comparar las soluciones obtenidas, de suerte que se puedan desechar las subóptimas y se identifique una no superada, que se aceptaría como la óptima. Se suele adoptar como criterio el que la solución mejor se repita un cierto número de veces, en concreto 3”.

Por tanto, se mantienen en todos los casos el número seleccionado de 11 concesionarios. Los resultados que se obtengan en cada uno de los modelos se compararán y se analizarán las soluciones obtenidas a través de este SIG, para hallar la óptima.

6.6.3. Modelo de reducción de concesionarios para la optimización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía.

Por lo indicado anteriormente, se va a comenzar el proceso de reducción de concesionarios al número indicado de 11 concesionarios. Se debe destacar que los resultados obtenidos serán las soluciones para las localizaciones geográficas actuales de los concesionarios de la red utilizada, aplicando los criterios de decisión:

- Menor efecto en la distancia media de los desplazamientos y
- Eliminación de las localizaciones con peores resultados en su mercado

6.6.3.1. Menor efecto en la distancia media de los desplazamientos.

Este modelo minimiza el incremento de la distancia media, eliminando uno a uno los concesionarios que hacen que varíe en menor cuantía la distancia media de los desplazamientos de los compradores por concesionario. Por tanto, a través de esta forma de reducir el número de concesionarios, lo que se pretende es que con esta reducción de 25 a 11 concesionarios afecte lo menos posible a los desplazamientos medios de los compradores por concesionario. Es decir, que se compara la distancia media que recorren los compradores de cada concesionario entre cada uno de los concesionarios, teniendo siempre en cuenta que afecte de la menor medida posible a las matriculaciones totales de la red de concesionarios.

El algoritmo que minimiza los desplazamientos medios de los compradores (p mediano) es el siguiente:

$$\min \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} x_{ij} w_i d_{ij}$$

Este modelo se aplica sujeto a las siguientes restricciones:

1)

$$\sum_{j \in J} x_{ij} = p \quad \forall j \in J$$

2)

$$X_{ij} \leq X_{jj} \quad \forall i \in I \quad \forall j \in J$$

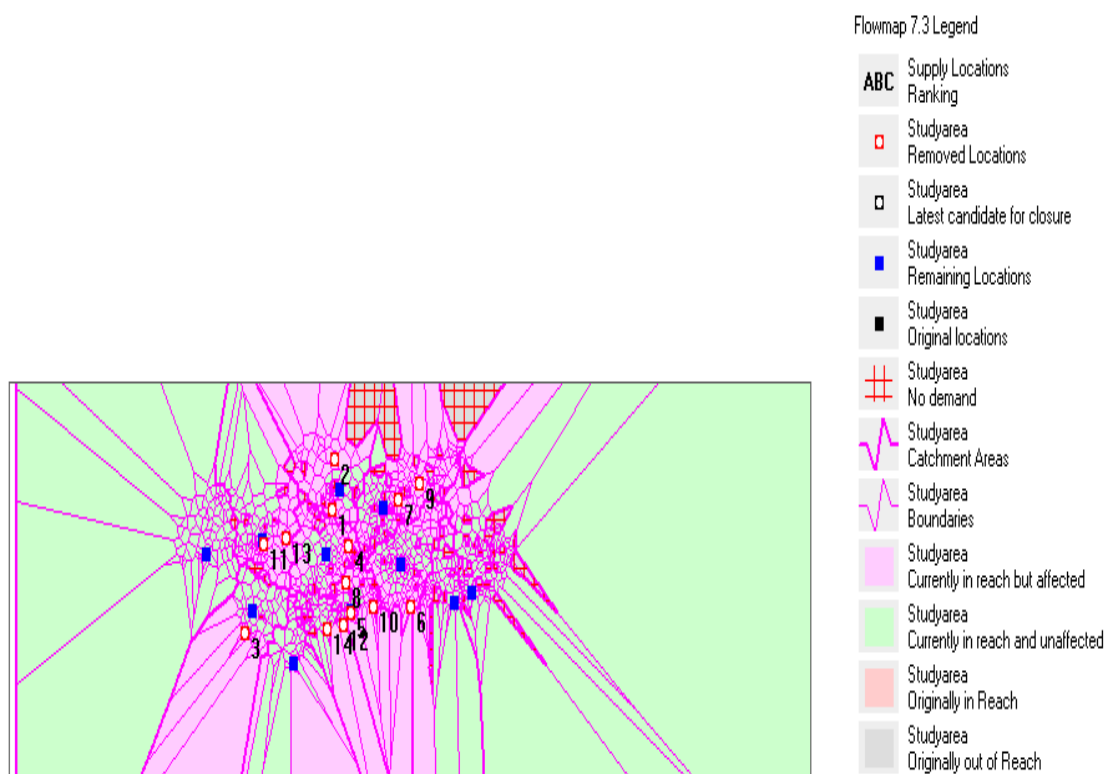
3)

$$\sum_{j \in J} x_{ij} = 1 \quad \forall i \in I$$

Este algoritmo se detalla extensamente en el capítulo 3 apartado 3.1.

Los resultados que ofrece el SIG utilizado en esta Tesis Doctoral, son los que se pueden ver a continuación en el siguiente mapa:

Figura 6.1. Reducción de concesionarios por criterio de distancia media.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

En la figura 6.1., se pueden ver los 14 concesionarios eliminados (para pasar de 25 a 11 concesionarios). Los concesionarios con el borde rojo, el interior blanco y un número a su lado,

son los concesionarios eliminados. El número que aparece a su lado es el orden en el que se han ido eliminando, el 1 ha sido el primero, el 2 el segundo y así sucesivamente. En el anexo I, se puede encontrar el informe detallado del estudio realizado con el SIG Flowmap. El nombre y el código postal de los concesionarios que se eliminarían de esta red siguiendo el criterio del desplazamiento medio son, los concesionarios que podemos ver en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.13. Concesionarios eliminados por el método de distancia media.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO	ORDEN DE ELIMINACIÓN
14013	Córdoba	1
14400	Pozoblanco	2
11011	Cádiz	3
14900	Lucena	4
29004	Málaga	5
18600	Motril	6
23009	Jaén	7
29200	Antequera	8
23400	Úbeda	9
29700	Vélez-Málaga	10
41007	Sevilla	11
29640	Fuengirola	12
41410	Carmona	13
29603	Marbella	14

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Destacar que, lo que primero se tiene en cuenta para eliminar estos concesionarios es la media de desplazamientos y posteriormente cómo afecta esta eliminación a las matriculaciones totales de la red. Si ambos resultados coinciden se elimina el concesionario.

Por tanto, si los concesionarios del cuadro anterior, son los concesionarios que se han eliminado de acuerdo al criterio de distancia media, es fundamental conocer cuáles son los concesionarios que forman parte de la solución. Finalmente, los concesionarios que serían viables a largo plazo y que por tanto son la solución a la red de concesionarios tomada como base en Andalucía, si se atiende al criterio de desplazamiento medio (p mediano) en un modelo de reducción, son los concesionarios que se recogen en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.14. Concesionarios supervivientes por el método de distancia media.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11205	Algeciras
11407	Jerez de la Frontera
14014	Córdoba
18015	Granada
21007	Huelva
23650	Torredonjimeno
29006	Málaga
41015	Sevilla
41560	Estepa
94230	Huércal de Almería
94710	El Ejido

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

6.6.3.2. Eliminar las localizaciones con peores resultados en su mercado.

Este Modelo de Reducción utiliza el algoritmo de maximización de la competencia espacial, en su aplicación elimina uno a uno los concesionarios con peores resultados de mercado. Por tanto, a través de esta forma de reducir el número de concesionarios, lo que se pretende es que con esta reducción de 25 a 11 concesionarios afecte lo menos posible al volumen de matriculaciones del total de la red. Esta reducción de los concesionarios se realiza uno a uno. Cada vez que se elimina un concesionario, su mercado potencial, se asigna a los concesionarios supervivientes de su entorno y se vuelve a recalcular cual es el concesionario con peores resultados de mercado.

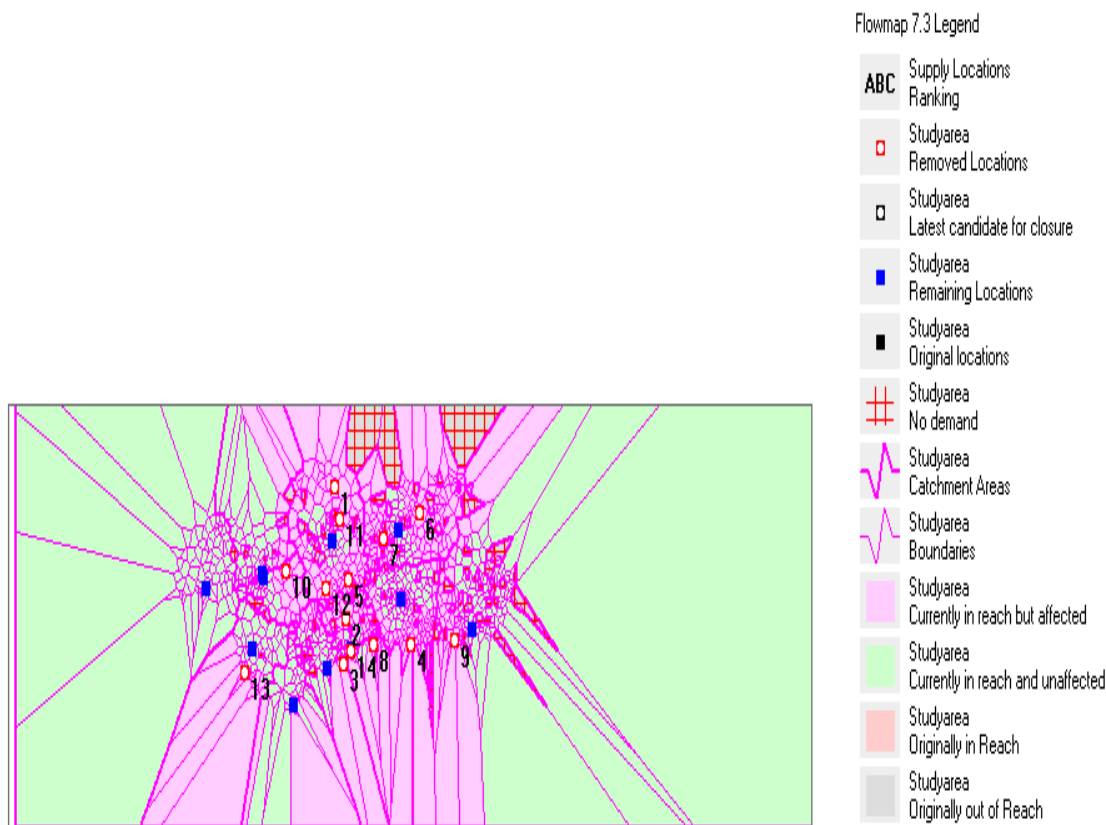
El algoritmo que se va a maximizar es el siguiente:

$$\text{Max } \sum_i f_i(d(x_i, X)),$$

$$1 \geq i \geq n$$

Este algoritmo se detalla en el capítulo 3 apartado 3.4.

Figura 6.2. Concesionarios eliminados por el método de peores resultados de mercado.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Los concesionarios que se quitarían de esta red siguiendo el criterio de eliminar los concesionarios con peores resultados de mercado son los que se pueden ver en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.15. Concesionarios eliminados por el método de peores resultados de mercado.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO	ORDEN DE ELIMINACIÓN
14400	Pozoblanco	1
29200	Antequera	2
29640	Fuengirola	3
18600	Motril	4
14900	Lucena	5
23400	Úbeda	6
23650	Torredonjimeno	7
29700	Vélez-Málaga	8
94710	El Ejido	9
41410	Carmona	10
14014	Córdoba	11
41560	Estepa	12
11011	Cádiz	13
29004	Málaga	14

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Se puede identificar el proceso de eliminación de cada concesionario por la columna orden de eliminación. El informe detallado de este análisis con el SIG se puede encontrar en el Anexo II.

En definitiva, los concesionarios que forman parte de la solución siguiendo el criterio de reducción de concesionarios de acuerdo a la eliminación de los concesionarios con peores resultados de mercado, son los concesionarios que se recogen en el siguiente cuadro:

Cuadro 6.16. Concesionarios supervivientes por el método de peores resultados de mercado.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11205	Algeciras
11407	Jerez de la Frontera
14013	Córdoba
18015	Granada
21007	Huelva
23009	Jaén
29006	Málaga
29603	Marbella
41007	Sevilla
41015	Sevilla
94230	Huércal de Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

6.6.3.3. Solución óptima a una red de concesionarios generalistas en Andalucía.

Para comenzar con el proceso de toma de decisión de la mejor solución de las dos propuestas en este apartado, se deben comparar tanto las soluciones de los algoritmos de distancia media como de eliminación de peor resultado de mercado. Para ello, se comenzará mostrando el cuadro 6.17., en el que se recogen los concesionarios supervivientes de ambas soluciones.

Cuadro 6.17. Concesionarios supervivientes por cada uno de los métodos de eliminación.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO	CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11205	Algeciras	11205	Algeciras
11407	Jerez de la Frontera	11407	Jerez de la Frontera
14014	Córdoba	14013	Córdoba
18015	Granada	18015	Granada
21007	Huelva	21007	Huelva
23650	Torredonjimeno	23009	Jaén
29006	Málaga	29006	Málaga
41015	Sevilla	29603	Marbella
41560	Estepa	41007	Sevilla
94230	Huércal de Almería	41015	Sevilla
94710	El Ejido	94230	Huércal de Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Esta Tesis doctoral, se fundamenta en el criterio de que los concesionarios de la solución óptima tengan un mercado potencial en su área de influencia suficientemente grande para que les permita sobrevivir en el largo plazo. En este sentido, se debe tener en cuenta que la distribución de la demanda no es uniforme, es decir, que el concesionario que se ubique en Sevilla siempre va a tener a su disposición un mercado potencial mayor que el de Jaén o Torredonjimeno, ya que son municipios con poblaciones y volúmenes de ventas menores. Continuando con esta reflexión, se pone de manifiesto que en los núcleos de matriculaciones, la concentración de concesionarios debe ser mayor, ya que el tener dos concesionarios en las áreas con mayor mercado (matriculaciones) hace que se incremente la competencia y se obtengan más matriculaciones para el fabricante de vehículos. Por tanto, esta parece una solución óptima para este análisis, es decir:

- Por un lado, que los concesionarios de la solución óptima estén ubicados en municipios donde tengan acceso a mercados que les puedan permitir ser viables a largo plazo
- Y por otro, en las zonas donde haya mayor concentración de matriculaciones, haya una mayor concentración de concesionarios, lo cual incrementa la competencia y hace que el fabricante de vehículos venda más vehículos turismo a particulares. Esto se debe realizar, sin dejar grandes áreas de mercado

sin cubrir, ya que esto haría que en esas zonas de sombra (sin cubrir) las matriculaciones del fabricante de vehículos tendieran a cero, ya que forzarían a recorridos muy largos de los compradores.

Por todo lo anterior, en la solución de la distancia media de los clientes, destacan varios concesionarios que están ubicados en zonas que no tienen mercados potenciales que permitan a un concesionario implantado allí ser viable a largo plazo:

- *23650 Torredonjimeno*: El mercado que cubría el concesionario situado en el municipio de Torredonjimeno en el año 2011, fue de 1.239 vehículos turismo a particulares, este dato se puede ver en el informe de eliminación de peor resultado (Anexo I) en el paso 7, que es en el que se elimina la concesión de Torredonjimeno y muestra que era el peor resultado de mercado en ese paso con un mercado de 1.239 vehículos. Como se puede ver en la siguiente figura.

Figura 6.3. Eliminación por proceso de peor resultados de mercado del punto de venta situado en el código postal 23650.

```
-----  
Reduction model: round 7  
Best market share: 8813  
Worst market share: 1239  
Supply location with worst market share will be removed  
Label of removed supply location: 23650  
-----
```

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Si tenemos en cuenta, que el mercado que se ha estimado para que un concesionario sea viable a largo plazo es de 5.842 matriculaciones. El mercado que cubre el concesionario de Torredonjimeno supone un 21% del objetivo de mercado potencial. Por todo lo anterior, se entiende que Torredonjimeno, no puede formar parte de una solución óptima.

- *41560 Estepa*: El mercado que cubre el concesionario de Estepa fue en el año 2011 de 2.230 vehículos, este dato se puede ver en el informe de eliminación de peor resultado en el paso 12, que es en el que se elimina la concesión de Estepa y muestra que era el peor resultado de mercado en ese paso con un mercado de 2.230 vehículos.

Figura 6.4. Eliminación por proceso de peor resultados de mercado del punto de venta situado en el código postal 41560.

```
Reduction model: round 12
Best market share: 9565
Worst market share: 2230
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 41560
```

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Esto supone que el concesionario situado en Estepa realizaba el 38% del mercado que se ha fijado como objetivo de 5.842 matriculaciones para que una concesión sea viable a largo plazo. Es cierto que la distribución de la demanda no es uniforme, es decir, que aunque hayamos reducido a 11 concesionarios unos tendrán un mercado potencial de más de 5.842 matriculaciones de vehículos turismo a particulares y otros concesionarios tendrán menos, pero parece evidente que si no se cubre ni el 50% del mercado que se cubre en esta solución (concesionario), difícilmente podrán alcanzar un mercado potencial que haga que la concesión situada en Estepa sea viable a largo plazo.

Para poder comparar se asume que los concesionarios con peores áreas comerciales de las dos soluciones propuestas, serán aquellos que tengan más difícil la supervivencia en el largo plazo. Por ello, se ha dado un paso más en la investigación y se ha procedido a seleccionar para la solución de la eliminación de los peores resultados de mercado y se ha eliminado un concesionario más (decimoquinto concesionario eliminado) por el método de eliminación de los peores resultados de mercado. Los datos resultantes son los que se pueden ver en la siguiente imagen:

Figura 6.5. Resultado de mercado del punto de venta situado en el código postal 11205.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

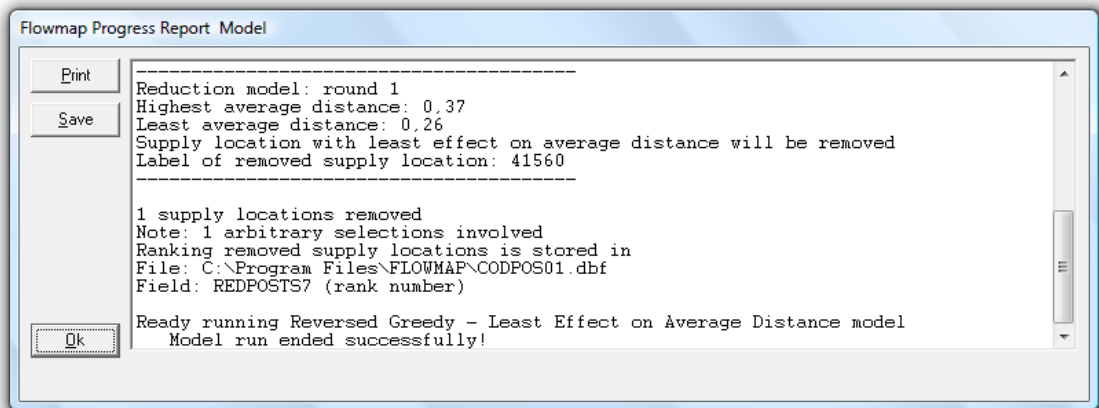
El concesionario con la menor área comercial de la solución de eliminación de los peores resultados de mercado, es el ubicado en el código postal 11.205 en el municipio de Algeciras con 3.413 vehículos, lo que supone un 58,42% del objetivo de 5.842 vehículos de mercado potencial óptimo, que se ha establecido en esta Tesis como el área comercial que asegura la viabilidad a largo plazo. Los resultados de esta solución (eliminación de los peores resultados de mercado), ofrecen a los concesionarios áreas comerciales de mayor volumen que las localizaciones de la solución anterior (distancia media), prueba de ello, son las ubicaciones de Torredonjimeno o Estepa.

Antes de tomar una decisión sobre cuál es la mejor solución, se deben conocer cuáles son las distancias medias que recorren los compradores de vehículos en cada una de las soluciones. Con esto, se pretende descubrir qué solución exige a los clientes un recorrido medio menor en el peor de los casos, ya que este será el más restrictivo para cada una de las dos soluciones propuestas.

Solución distancia media: se calcula mediante la eliminación de un concesionario más, utilizando el algoritmo de la distancia media. Con esto, se pretende mostrar la mayor y la menor distancia media que tienen que recorrer los compradores por concesionarios. Como se puede ver en la figura 6.6., la distancia media que recorren en el concesionario con un mayor recorrido es de 0,37 grados geográficos que multiplicado por 111, 18¹⁹ equivalen 41,14 kilómetros.

¹⁹ Medida para trasladar los grados geográficos a kilómetros.

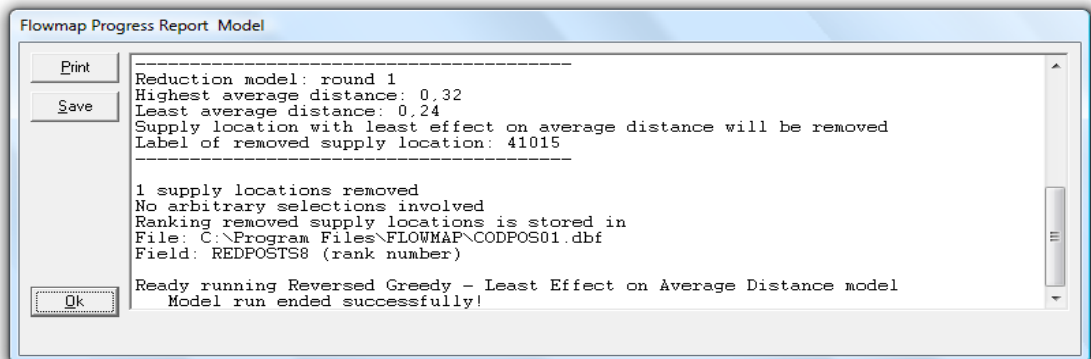
Figura 6.6. Distancia media del punto de venta situado en el código postal 41560.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Eliminación de peor resultado de mercado: se elimina un concesionario de la solución de eliminación de peor resultado de mercado aplicando el algoritmo de la distancia media, para que muestre la mayor y la menor distancia media por concesionario que tienen que recorrer los compradores. En este caso, como se puede ver en la figura 6.7., la distancia media que recorren los clientes de vehículos en la concesión en la que los compradores tienen que realizar un mayor recorrido es de 0,32 grados que multiplicado por 111,18, son 35,58 kilómetros.

Figura 6.7. Distancia media del punto de venta situado en el código postal 41015.



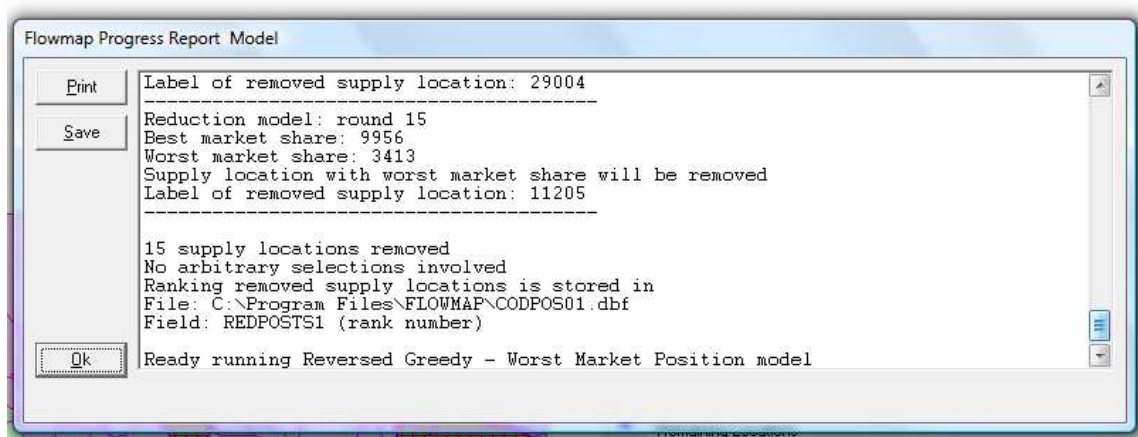
Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Por todo lo anterior, está claro que la solución óptima es la que *elimina los peores resultados de mercado*. Esta solución, propone concesionarios que en el peor de los casos tienen mejores áreas comerciales y los peores casos de los desplazamientos medios de los compradores también son mejores (35,58 kilómetros). Se debe recordar que el objetivo de esta investigación es asegurar la viabilidad de la red a largo plazo y por ello, los casos más restrictivos como son menor área comercial y mayor distancia media recorrida, son determinantes para la elección de una solución óptima. Por tanto, es obvio que esta solución es la que optimiza las áreas

comerciales de los concesionarios haciéndolos más viables a largo plazo. Además, esta función refuerza la presencia de concesionarios en los principales mercados de matriculaciones fomentando la competencia entre concesionarios para que los fabricantes de vehículos puedan obtener mejores resultados de ventas, sin dejar grandes extensiones sin cubrir.

En este sentido, se puede ver que el mejor concesionario de la solución óptima tiene un mercado potencial de 9.956 vehículos turismo a particulares, muy por encima del objetivo de 5.842 vehículos turismo y el concesionario con un menor mercado potencial es el concesionario situado en el código postal 11.205 en el municipio de Algeciras con un mercado potencial de 3.413 vehículos turismo a particulares. Este dato se puede ver si se elimina un decimoquinto concesionario, como queda reflejado en la figura 6.8.:

Figura 6.8. Mejor y peor resultado de mercado concesionarios supervivientes en la solución de eliminación por peores resultados de mercado.



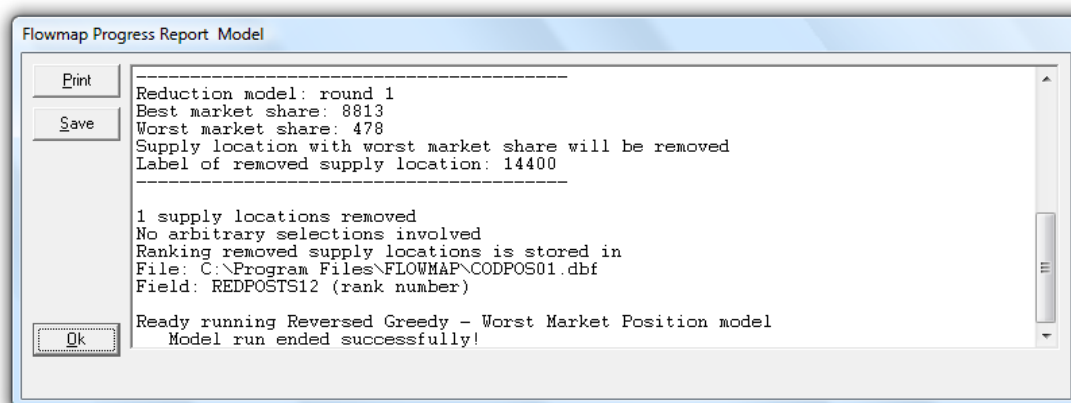
Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

El concesionario situado en el municipio de Algeciras cubre un área comercial de 3.413 vehículos, lo cual supone un 58% del mercado que se ha considerado para que un concesionario asegure su viabilidad (5.842 vehículos de mercado potencial). Debe recordarse que la demanda de vehículos no se distribuye de manera uniforme, como se ha indicado anteriormente, pero sin lugar a dudas, los concesionarios que forman parte de la solución de *eliminación de los peores resultados de mercado* tienen muchas más probabilidades de ser viables a largo plazo con las áreas comerciales que cubrirían con este proceso de eliminación.

A continuación, se va a proceder a comparar la solución óptima conseguida con el proceso de reducción aplicando el criterio de *eliminación de los peores resultados de mercado* con la red tomada como punto de partida, es decir, la que constaba de 25 concesionarios, para verificar que se ha producido una mejora respecto a la red original.

Para ello se comenzará, analizando las áreas comerciales de la red de origen (25 concesionarios) y la solución óptima (11 concesionarios). Para realizar este estudio, se programa el SIG para que elimine un primer concesionario en la red original utilizando el método de reducción y aplicando el algoritmo de eliminación de los peores resultados de mercado, como se puede observar en la figura 6.9.:

Figura 6.9. Resultados de mercado en la red de concesionarios original.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

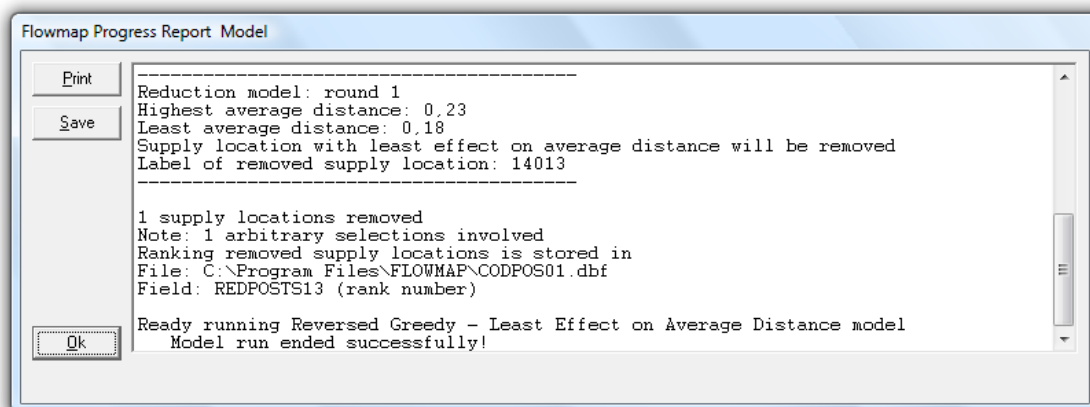
Se puede apreciar que en la red tomada de origen, el concesionario con mayor área comercial tenía un área de 8.813 vehículos mientras que el peor tenía un área comercial de 478 automóviles.

Por tanto, se ha producido una mejora de las áreas comerciales de los concesionarios en los casos de:

- Mejor mercado: una mejora de 1.143 unidades. **9.956 vehículos en la solución óptima – 8.813 vehículos en la red de partida.** Lo que supone una mejora del 12, 97%.
- Peor mercado: una mejora de 2.935 unidades. **3.413 vehículos en la solución óptima – 478 vehículos en la red de partida.** Lo que supone un 614, 02 %. Debe recordarse que el criterio de menor área comercial es fundamental para asegurar la viabilidad de los concesionarios a largo plazo y este incremento supone una mejora considerable en la esperanza de supervivencia de los concesionarios de la solución óptima.

También, se deben tener en cuenta que los desplazamientos medios de los compradores en la red tomada de partida, para compararlos con la solución óptima. Para conseguir esta información, se elimina un primer concesionario utilizando el método de reducción y aplicando el algoritmo de la distancia media. Los datos resultantes, se pueden ver en la imagen siguiente:

Figura 6.10. Distancia media en la red de concesionarios original.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Por tanto, para una **red de concesionarios en Andalucía de 25 puntos de venta**, la mayor distancia media que tenía que recorrer un comprador de vehículos era de 0,23 grados cartográficos, multiplicado por 111,18, equivale a **25, 57 kilómetros**. Se debe recordar que la solución óptima (*eliminación de los peores resultados de mercado*), en el peor caso de recorrido medio máximo era de 35,58 kilómetros. Por tanto, se ha reducido **la red** de 25 a 11 **concesiones**, lo que supone una reducción del 56% y el incremento en la mayor distancia media recorrida por los compradores de 10,01 kms (**35,58 – 25,57**), esto porcentualmente supone un 39%. Se puede decir, que porcentualmente la cantidad de concesionarios reducidos (56%), ha sido mayor que el incremento en los desplazamientos sufrido por los compradores de vehículos (39%). Esto indica que el criterio elegido de reducción de los concesionarios ha sido bueno

Se puede concluir, que la solución óptima a la localización de una red de 25 concesionarios (red base) como la que sea tomado de partida en esta Tesis Doctoral, es reducir el número de concesionarios desde los 25 a los 11 concesionarios que se han establecido. Esto permite que los concesionarios puedan atacar mercados potenciales que les hagan viables en el largo plazo. El criterio que se ha demostrado como óptimo para reducir una red de concesionarios, es el de mantener los concesionarios con mejores resultados en sus mercados (*eliminación de los concesionarios con peores resultados de mercado*), estos son los que conforman la solución óptima. Por tanto, la solución óptima a una red de concesionarios

generalistas en Andalucía, sería la ubicación de los concesionarios en las siguientes localizaciones geográficas:

Cuadro 6.18. Solución óptima de localización de concesionarios a través del método de reducción de puntos de venta.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11205	Algeciras
11407	Jerez de la Frontera
14013	Córdoba
18015	Granada
21007	Huelva
23009	Jaén
29006	Málaga
29603	Marbella
41007	Sevilla
41015	Sevilla
94230	Huércal de Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

6.6.4. Modelo de recolocación de una red de concesionarios para la optimización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía.

Se van a recalcular los resultados obtenidos en el subapartado 6.3 *Modelo de reducción de concesionarios para la optimización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía*. Estas soluciones se van a recalcular con el modelo de recolocación de los concesionarios. El modelo de recolocación ha sido definido como un modelo que “opera a partir de una cifra pre-establecida de centros de servicio, con una localización definida provisionalmente, y procede a reubicarlos hasta hallar la localización óptima. Responde a la heurística denominada *interchange* (Moreno Jiménez, 2008, 128)”.

Para este Modelo de Recolocación se van a aplicar los siguientes algoritmos:

- *Maximización de la competencia espacial:* este algoritmo se va a aplicar a los concesionarios supervivientes del modelo de reducción por los dos algoritmos (distancia media y maximización de la competencia espacial).

$$\text{Max } \sum_i f_i(d(x_i, X)),$$

$$1 \geq i \geq n$$

- *Menor distancia media (p mediano):* este algoritmo se va a aplicar a los concesionarios supervivientes a través del modelo de reducción de concesionarios utilizando el algoritmo de la eliminación de los concesionarios con peores resultados de mercado (maximización de la competencia espacial). Ya que la solución proveniente del modelo de reducción con el algoritmo de la distancia media ya ha tenido en cuenta los desplazamientos de los compradores de los vehículos a los concesionarios.

$$\text{Min } \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} x_{ij} w_i d_{ij}$$

La razón por la que se va a utilizar el modelo de recolocación con estos algoritmos sobre estos resultados es porque, son de vital importancia para la localización geográfica de un concesionario tanto el mercado potencial como la ubicación de la concesión. Gracias a este segundo nivel de estudio, permite que se puedan combinar ambos objetivos (área comercial y recorrido medio de los compradores) para alcanzar la solución óptima. En este sentido, Moreno Jiménez (2008, 129) indica que “cada algoritmo sigue una estrategia de búsqueda distinta para hallar el óptimo pero su robustez, es decir, su capacidad de acertar, es desigual. En virtud de ello, se recomienda resolver el mismo modelo con diversos algoritmos y repetidas veces, para aumentar la probabilidad de identificar el óptimo”.

Se debe tener en cuenta que en el apartado 6.3., las localizaciones geográficas de los concesionarios estaban prefijadas (cada concesionario, se eliminase o no tenía una localización geográfica). En el modelo de recolocación, se pueden relocalizar las ubicaciones geográficas de los concesionarios, si el resultado que se obtiene es superior a la ubicación primigenia del concesionario.

6.6.4.1. *Recolocación de los 11 concesionarios elegidos por el método de la distancia media aplicando el algoritmo de Maximización de la Competencia Espacial.*

En este subapartado, se va a tomar como punto de partida los concesionarios supervivientes del Modelo de Reducción y el algoritmo de la *distancia media*, a estos, se les va a aplicar el Modelo de Recolocación con el algoritmo de *maximización de la competencia espacial*. Este modelo pretende “conseguir para cada centro la mayor cantidad de demanda (aunque sea en detrimento de otros centros o de la globalmente asignada). El modelo está pues claramente guiado por el principio de eficiencia y, a diferencia de los anteriores, no responde a la lógica de cooperación entre los centros de servicios por lograr una solución global que priorice los intereses a la demanda, sino que privilegia los de cada ofertante - competidor individual, lo que responde por tanto a los fines de la empresa privada. En suma, el modelo puede decirse que obedece a las reglas de competir al máximo por el mercado (buscando cada establecimiento ganar la mayor clientela) (Moreno Jiménez, 2008, 134)”. En este momento del análisis, este algoritmo puede dar una buena solución, porque las localizaciones supervivientes obtenidas del modelo de reducción con el algoritmo de la *distancia media*, han dado prioridad al recorrido de los compradores de vehículos y a la localización de todos los concesionarios, frente a los volúmenes de las áreas comerciales de cada uno de los concesionarios. Esto es porque el resultado obtenido a través del modelo de reducción de concesionarios con el algoritmo de la *distancia media*, ya ha tenido en cuenta la localización geográfica de los concesionarios y la lógica de cooperación en la solución del subapartado 6.3.1 *Menor efecto en la distancia media de los desplazamientos*. A partir de esta solución, se pretende con el algoritmo de maximización de la competencia espacial, que cada localización geográfica maximice el mercado potencial al que opta, buscando mejores ubicaciones geográficas de los concesionarios supervivientes de la solución del subapartado 6.3.1. Se pretende que esta nueva optimización de las localizaciones, permita ampliar las áreas comerciales que en este momento están cubriendo los concesionarios de esta solución con esta reducción de concesionarios y además, gracias a esta recolocación de los puntos de venta, se consigan cubrir nuevos mercados potenciales que les hagan maximizar a cada uno de los concesionarios el número de compradores de vehículos.

Se debe recordar que la solución del modelo de reducción aplicando el algoritmo de la *distancia media*, son los concesionarios supervivientes que se recogen en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.19. Concesionarios supervivientes del modelo de reducción de la distancia media.

CODIGO POSTAL	NOMBRE MUNICIPIO
11205	Algeciras
11407	Jerez de la Frontera
14014	Córdoba
18015	Granada
21007	Huelva
23650	Torredonjimeno
29006	Málaga
41015	Sevilla
41560	Estepa
94230	Huércal de Almería
94710	El Ejido

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

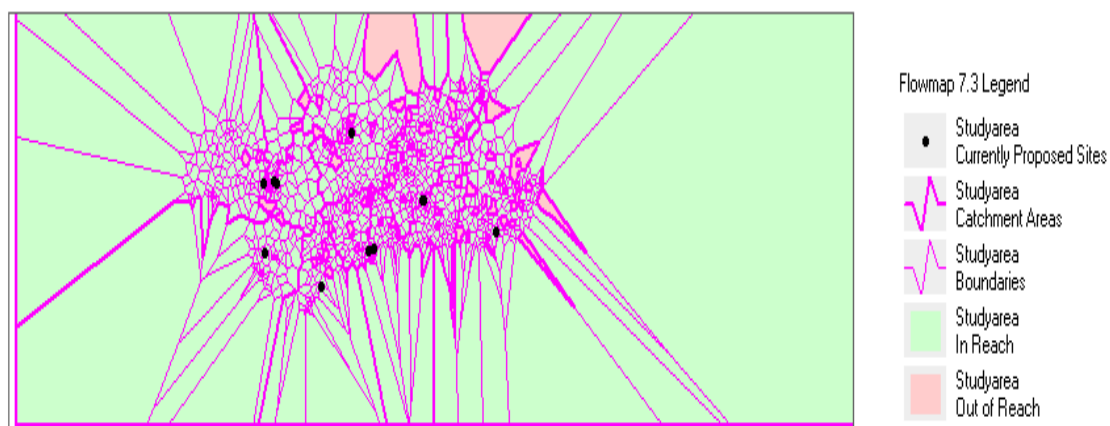
Cuando a estos concesionarios (concesionarios que solución de reducción aplicando el algoritmo de la distancia media) utilizados como localizaciones de partida, se les aplica el modelo de recolocación utilizando el algoritmo de *maximización de la competencia espacial*.

$$\text{Max } \sum_i f_i(d(x_i, X)),$$

$$1 \geq i \geq n$$

En la figura 6.11., se pueden ver las localizaciones geográficas de la solución del Modelo de Recolocación con el algoritmo de *maximización de competencia espacial* sobre un plano.

Figura 6.11. Recolocación de los concesionarios aplicando el algoritmo de maximización de la competencia espacial.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

A la solución formada por los concesionarios supervivientes del modelo de reducción de los concesionarios con el algoritmo de la distancia media, a esta solución, se le ha aplicado el modelo de recolocación de concesionarios utilizando el algoritmo de *maximización de la competencia espacial*, el resultado de este cálculo son los concesionarios que se recogen en la figura 6.11. y se detallan en el cuadro 6.20. Se puede ver el informe del análisis completo de flowmap en el Anexo III.

Cuadro 6.20. Solución de la recolocación de los concesionarios (aplicando el logaritmo de maximización de la competencia espacial tomando como punto de partida los concesionarios supervivientes del modelo de reducción por el criterio de la distancia media).

CODIGO POSTAL	NOMBRE MUNICIPIO
11401	Jerez de la Frontera
14002	Córdoba
18014	Granada
18200	Maracena
29006	Málaga
29015	Málaga
29692	Manilva
41003	Sevilla
41006	Sevilla
41806	Umbrete
94230	Huércal de Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

6.6.4.2. Recolocación de los concesionarios elegidos por el método de eliminación de peores resultados de mercado utilizando el algoritmo de minimizar la distancia media.

En este subapartado, se van a calcular los resultados de aplicar el modelo de recolocación utilizando el algoritmo de minimizar la distancia media, tomando como punto de partida para de la localización de los concesionarios, la solución obtenida en el subapartado 6.3.2 *eliminar las localizaciones con peores resultados en su mercado* en el que se aplicaba el modelo de reducción (reduciendo el número de concesionarios de 25 a 11) y el algoritmo de eliminación de los concesionarios con peores resultados de mercado (maximización de la competencia espacial).

Se debe recordar que los concesionarios que formaban parte de la solución del subapartado 6.3.2 se tomarán como punto de partida en las localizaciones geográficas de los concesionarios. Estas ubicaciones son las que aparecen en el cuadro siguiente:

Cuadro 6.21. Concesionarios supervivientes del modelo de reducción por eliminación de los peores resultados de mercado.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11205	Algeciras
11407	Jerez de la Frontera
14013	Córdoba
18015	Granada
21007	Huelva
23009	Jaén
29006	Málaga
29603	Marbella
41007	Sevilla
41015	Sevilla
94230	Huércal de Almería

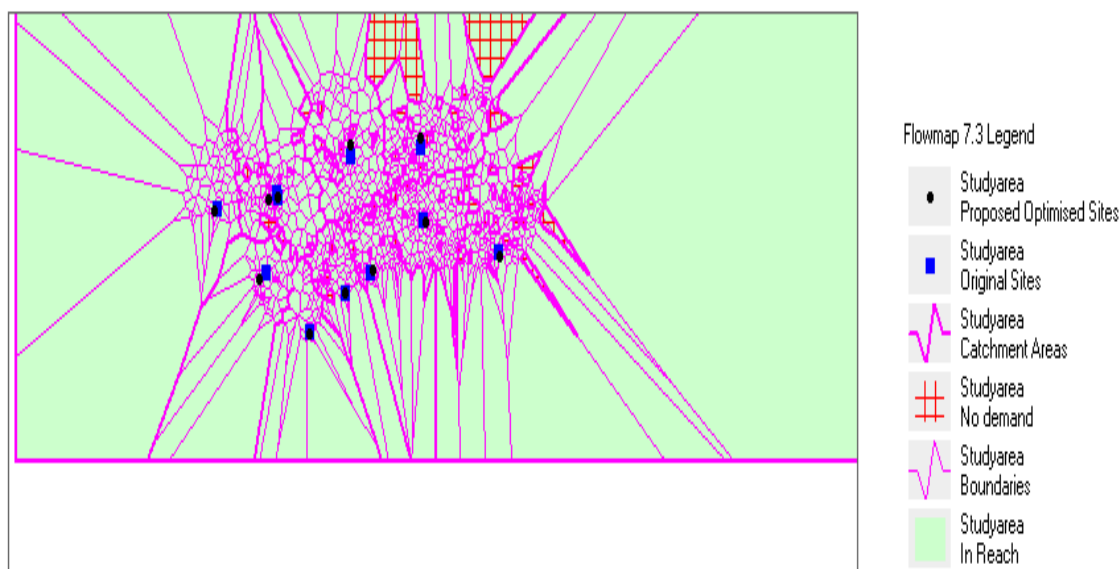
Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

A estos concesionarios se les ha aplicado el modelo de recolocación utilizando el algoritmo de la distancia media.

$$\text{Min} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} x_{ij} w_i d_{ij}$$

De la aplicación del modelo y el algoritmo indicados con anterioridad, sobre los concesionarios supervivientes del modelo de reducción y el algoritmo de *eliminación de los peores resultados de mercado*, se obtienen los resultados que se pueden ver en la figura 6.12.

Figura 6.12. Recolocación de los concesionarios aplicando el algoritmo de minimización de la distancia media.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

El informe completo del proceso de análisis realizado por el SIG se puede encontrar en el anexo IV de esta Tesis Doctoral. En este informe se recogen todos los pasos que ha seguido este SIG para alcanzar esta solución.

Por tanto, las localizaciones geográficas del cuadro 6.22., son la solución a la localización de los concesionarios para instalar una red generalista en Andalucía, aplicando el modelo de recolocación y el algoritmo de la *distancia media* sobre las localizaciones de partida que son los concesionarios supervivientes del modelo de reducción por la *eliminación de los peores resultados de mercado*.

Cuadro 6.22. Solución de la recolocación de los concesionarios aplicando el logaritmo de la distancia media tomando como punto de partida los concesionarios supervivientes del modelo de reducción por eliminación de los peores resultados de mercado.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11202	Algeciras
11500	El Puerto de Santa María
14004	Córdoba
18004	Granada
21004	Huelva
23630	Villatorres
29007	Málaga
29601	Marbella
41007	Sevilla
41930	Bormujos
94003	Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

6.6.4.3. Recolocación de los concesionarios elegidos por el método de eliminación de los peores resultados de mercado utilizando el algoritmo de maximización de la competencia de mercado.

Se puede pensar que si el resultado óptimo del apartado 6.3 *Solución óptima a una red de concesionarios generalistas en Andalucía*, se obtuvo a partir de maximizar las áreas comerciales de los concesionarios, es decir, que la solución óptima se alcanzó cuando se aplicó el modelo de reducción de concesionarios aplicando el algoritmo de eliminación de los concesionarios por peores resultados de mercado, si se vuelven a aplicar criterios que maximicen estas áreas comerciales (maximización de la competencia espacial), a estos puntos de partida que son los concesionarios con mejores resultados de mercado, se puede alcanzar una solución superior a los dos anteriores. Además la solución de eliminación de los peores resultados de mercado, resultó ser la óptima en el apartado 6.3., por tanto parece lógico que se prueben todas las posibilidades para su optimización, por si se obtuvieran mejores resultados. Por todo lo anterior, se ha tomado la decisión de realizar este cálculo, para descubrir si efectivamente es así.

Para continuar con la investigación es precedente señalar cuales son los concesionarios supervivientes después de aplicar el modelo de reducción de concesionarios con el logaritmo de *eliminación de los concesionarios con peor resultado de mercado*.

Cuadro 6.23. Concesionarios supervivientes del modelo de eliminación de los puntos de venta con peores resultados de mercado.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11205	Algeciras
11407	Jerez de la Frontera
14013	Córdoba
18015	Granada
21007	Huelva
23009	Jaén
29006	Málaga
29603	Marbella
41007	Sevilla
41015	Sevilla
94230	Huércal de Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

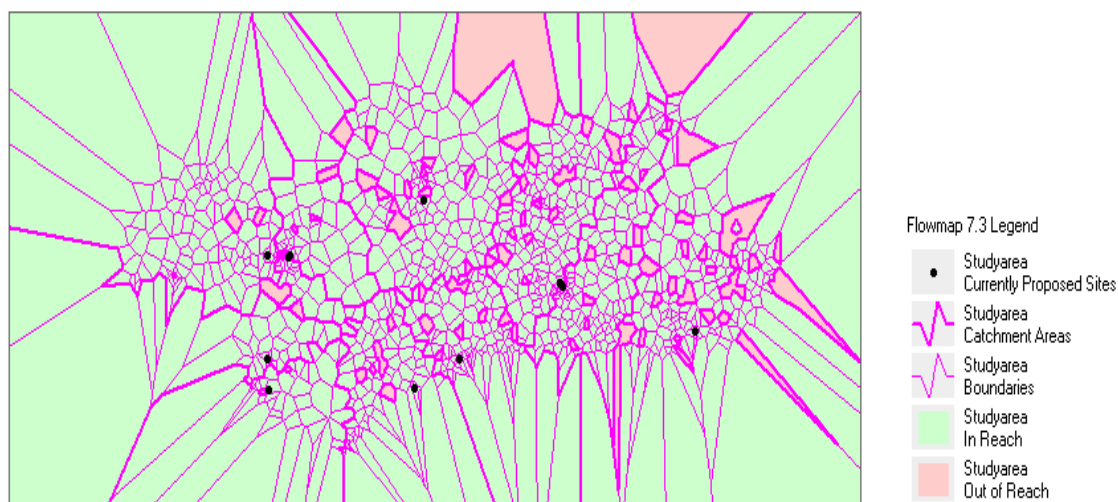
Cuando a los concesionarios del cuadro 6.23., se les aplica el modelo de recolocación siguiendo el algoritmo de *maximización de la competencia espacial*.

$$\text{Max } \sum_i f_i(d(x_i, X)),$$

$$1 \geq i \geq n$$

El informe completo de Flowmap se puede encontrar en el Anexo V. El resultado sobre un plano es el que se puede observar en la figura 6.13.:

Figura 6.13. Recolocación de los concesionarios aplicando el algoritmo de maximización de la competencia espacial.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

El detalle de los concesionarios que forman parte de esta solución, es el que se recoge en el cuadro 6.24.:

Cuadro 6.24. Solución de la recolocación de los concesionarios (aplicando el algoritmo de maximización de la competencia espacial tomando como punto de partida los concesionarios supervivientes del modelo de reducción por eliminación de los peores resultados de mercado).

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11404	Jerez de la Frontera
11518	Puerto Real
14013	Córdoba
18012	Granada
18200	Maracena
29006	Málaga
29603	Marbella
41005	Sevilla
41007	Sevilla
41808	Villanueva del Ariscal
94230	Huércal de Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Por tanto, las localizaciones geográficas del cuadro anterior, son las mejores localizaciones para instalar una red de concesionarios generalistas en Andalucía, aplicando el modelo de recolocación y el algoritmo de la *maximización de la competencia espacial*, sobre los concesionarios supervivientes del modelo de reducción por la *eliminación de los peores resultados de mercado*.

6.6.4.4. Solución óptima para la localización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía.

Para comenzar con el proceso de toma de decisión de la solución óptima, se deben comparar las soluciones óptimas de los algoritmos de:

- Maximización de la competencia sobre los concesionarios supervivientes una vez aplicado el modelo de eliminación y el algoritmo de la distancia media.

$$\text{Max } \sum_i f_i(d(x_i, X)),$$

$$1 \geq i \geq n$$

- Distancia Media sobre los concesionarios supervivientes una vez aplicado el modelo de eliminación y el algoritmo de la distancia media.

$$\text{Min } \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} x_{ij} w_i d_{ij}$$

- Maximización de la competencia sobre los concesionarios supervivientes una vez aplicado el modelo de eliminación y el algoritmo de la distancia media.

$$\text{Max } \sum_i f_i(d(x_i, X)),$$

$$1 \geq i \geq n$$

El resumen de las tres soluciones al modelo de recolocación aplicando los algoritmos anteriormente indicados, se recogen en el cuadro 6.25.:

Cuadro 6.25. Soluciones de los distintos modelos de recolocación.

MAXIMIZACIÓN COMPETENCIA SOBRE DISTANCIA MEDIA		DISTANCIA MEDIA SOBRE MEJORES MERCADO		MAXIMIZACIÓN COMPETENCIA SOBRE MEJORES MERCADO	
CODIGO POSTAL	NOMBRE MUNICIPIO	CODIGO POSTAL	NOMBRE MUNICIPIO	CODIGO POSTAL	NOMBRE MUNICIPIO
11401	Jerez de la Frontera	11202	Algeciras	11404	Jerez de la Frontera
14002	Córdoba	11500	El Puerto de Santa María	11518	Puerto Real
18014	Granada	14004	Córdoba	14013	Córdoba
18200	Maracena	18004	Granada	18012	Granada
29006	Málaga	21004	Huelva	18200	Maracena
29015	Málaga	23630	Villatorres	29006	Málaga
29692	Manilva	29007	Málaga	29603	Marbella
41003	Sevilla	29601	Marbella	41005	Sevilla
41006	Sevilla	41007	Sevilla	41007	Sevilla
41806	Umbrete	41930	Bormujos	41808	Villanueva del Ariscal
94230	Huércal de Almería	94003	Almería	94230	Huércal de Almería

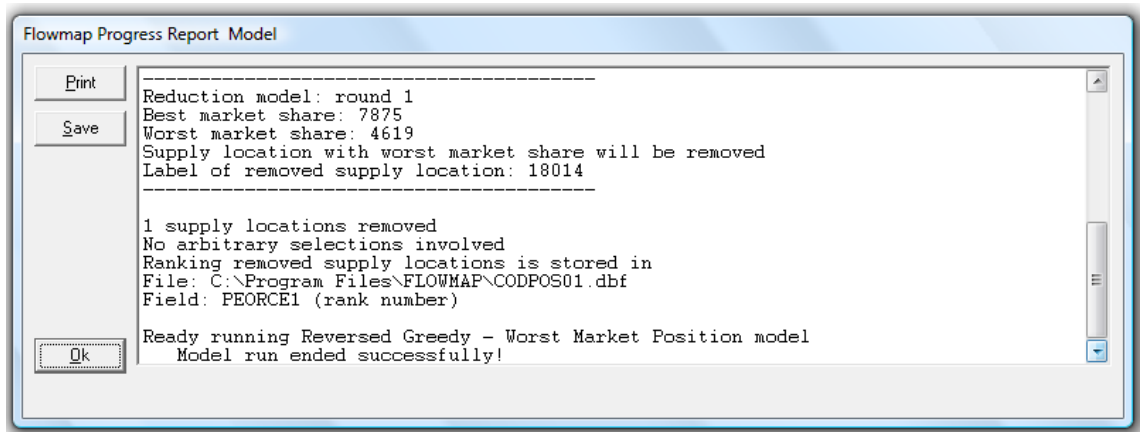
Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Los objetivos de esta investigación, se fundamentan en el criterio de que los concesionarios de la solución óptima tengan un mercado en su área de influencia que les permita sobrevivir en el largo plazo. En este sentido, se debe tener en cuenta que la distribución de la demanda no es uniforme y en una red óptima de concesionarios habrá concesionarios que tengan acceso a mercados potenciales mayores que otros.

Por tanto, es importante conocer cuál es el menor mercado potencial de estas 3 soluciones, ya que sabiendo cual es el menor mercado potencial, sabremos cual es el concesionario que tendrá más dificultades para ser viable a largo plazo en función de su área comercial. Para saber cuál es el menor mercado potencial de cada una de estas 3 redes propuestas, con la finalidad de conocer si son viables a largo plazo o no. Para ello se calcula utilizando el modelo de eliminación de concesionarios con peores resultados de mercado, con ello se pretende eliminar solamente un concesionario con el algoritmo *maximización de la competencia espacial*, ya que en la solución se puede observar cuál es este concesionario (con el peor resultado de mercado) y cuál es su área comercial. Los resultados son los siguientes:

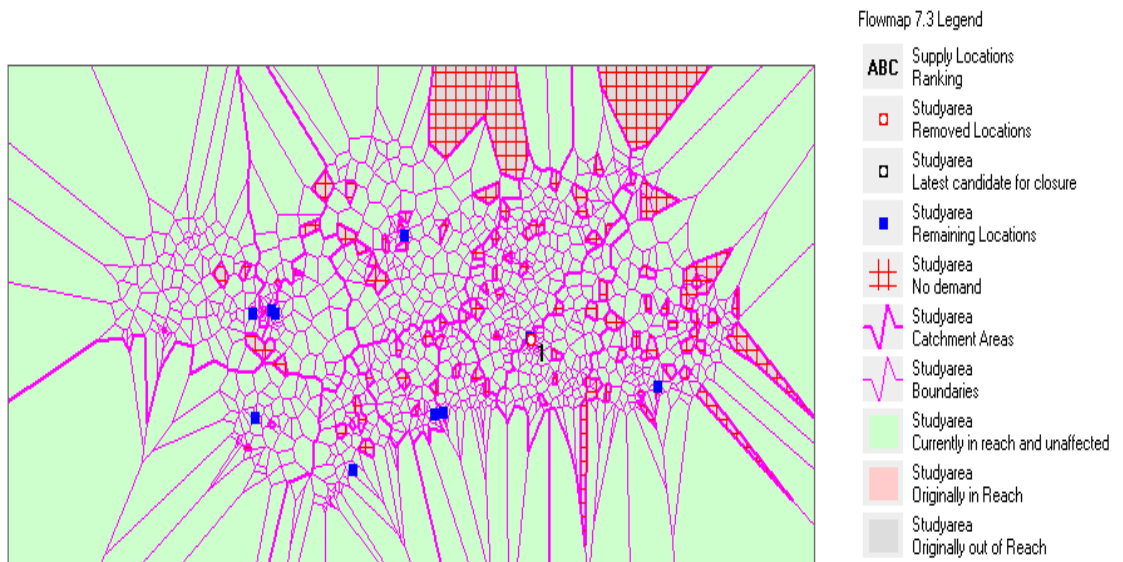
1. Maximización de la competencia sobre distancia media: dentro de esta red de concesionarios propuesta, el concesionario con un menor mercado es el 18014 en el municipio de Granada. Su mercado potencial es de 4.619 vehículos como se puede observar en la figura 6.14. y también se puede apreciar en la figura 6.15. su localización geográfica, el concesionario eliminado (18.014) es el círculo con el borde rojo y el número 1.

Figura 6.14. Concesionario con menor mercado potencial (18014).



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Figura 6.15. Localización en un plano del código postal 18014.

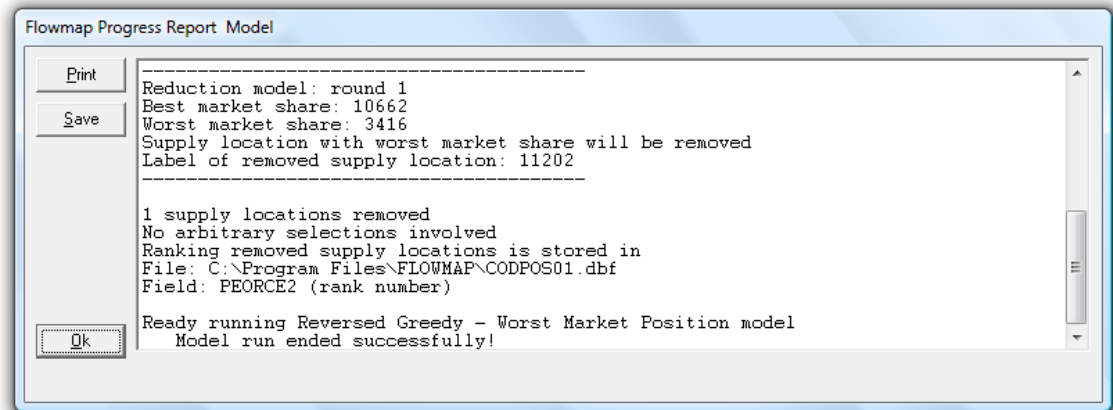


Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

2. Distancia media sobre mejores resultados de mercado: de todos los concesionarios que forman parte de esta solución el concesionario con un

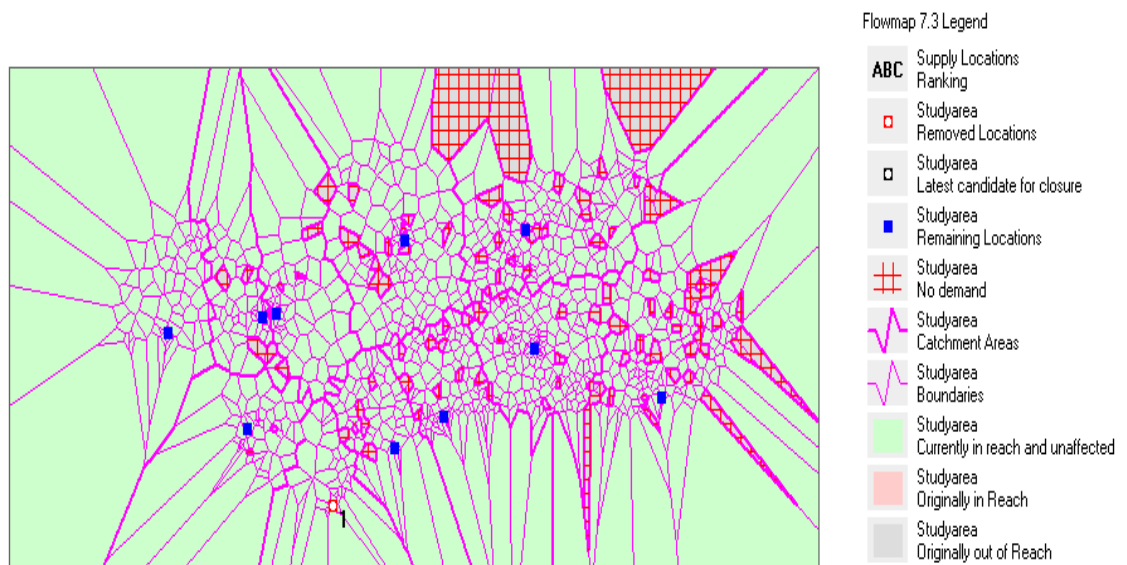
menor mercado es el concesionario 11.202 en el municipio de Algeciras. Como se puede ver en la figura 6.16, su mercado potencial es de 3.416 vehículos. En la figura 6.17, se puede observar la localización geográfica del código postal 11.202, que corresponde al punto con el borde rojo y el número 1.

Figura 6.16. Concesionario con menor mercado potencial (11202).



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Figura 6.17. Localización geográfica del código postal 11202.

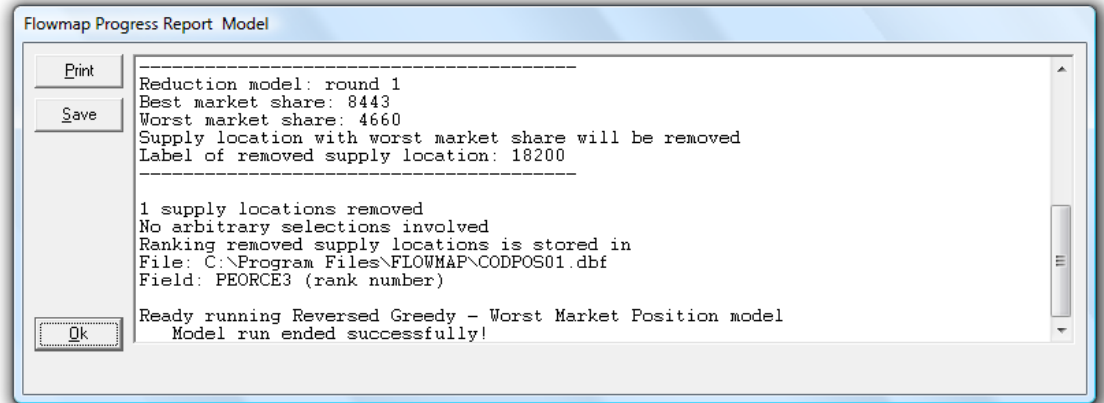


Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

3. Maximización de la competencia sobre mejores mercados: las localizaciones para los concesionarios que propone esta solución, el concesionario con un menor mercado potencial es el concesionario del código postal 18.200 en el municipio de Maracena. Su mercado potencial es de 4.660 vehículos, esto se

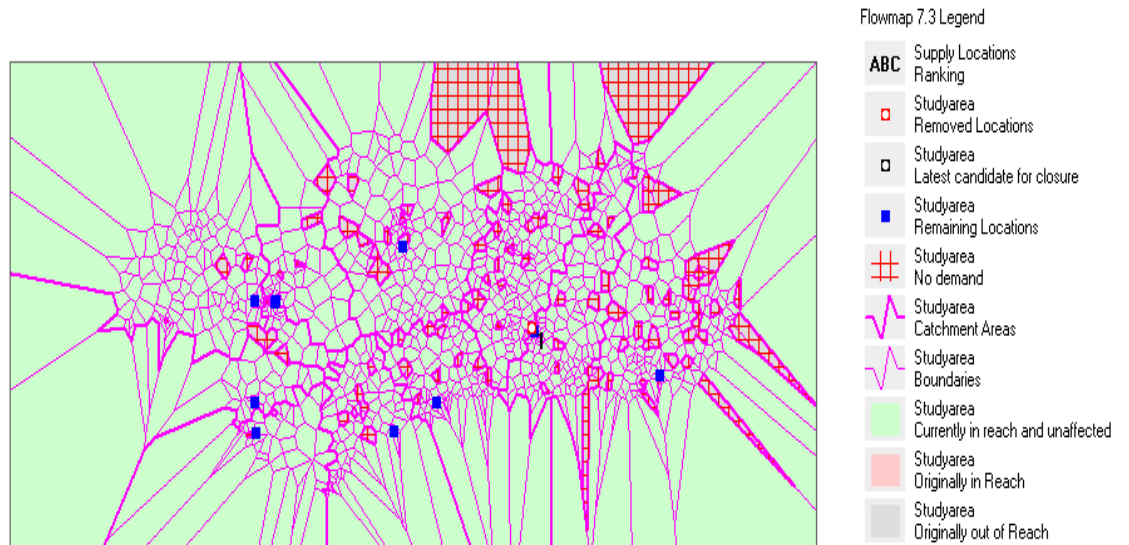
puede apreciar en la figura 6.18. y su localización geográfica se puede observar en la figura 6.19.

Figura 6.18. Concesionario con peores resultados de mercado (18200).



Fuente: elaboración propia a partir Instituto de Estudios de Automoción.

Figura 6.19. Localización geográfica en un plano del código postal 18200.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Por tanto, si se tiene en cuenta tan sólo los datos de mercado, los concesionarios con menores áreas comerciales, de las tres redes de concesionarios propuestas se podrían ordenar de mejor a peor (1 mejor y 3 peor), de la siguiente manera:

1. Maximización competencia sobre mejores mercados: su peor mercado potencial es de 4.660 vehículos. Lo que supone sobre el objetivo de 5.842²⁰ vehículos de mercado potencial, un 80%.
2. Maximización de la competencia sobre distancia media: su peor mercado potencial es de 4.619 vehículos. Lo que supone sobre el objetivo de 5.842 vehículos de mercado potencial, un 79%.
3. Distancia media sobre mejores resultados de mercado: su peor mercado potencial es de 3.416 vehículos. Lo que supone sobre el objetivo de 5.842 vehículos de mercado potencial, un 58%.

Por otro lado, como ya se ha indicado anteriormente, la ubicación de los concesionarios es muy importante. En este sentido, se ha puesto de manifiesto que los concesionarios de fabricantes generalistas, no pueden cubrir áreas de mercado de 57,81 kms, ya que estas áreas comerciales eran las necesarias para que los concesionarios fueran viables en el año 2011 y como se ha puesto de manifiesto, estos puntos de venta no pueden cubrir zonas tan extensas. Por tanto, se debe tener en cuenta, que para la optimización de una red de concesionarios en la Comunidad de Andalucía, se debe cubrir completamente el total del territorio de la comunidad andaluza. Por ello, si se van a ubicar geográficamente once concesionarios y en Andalucía hay ocho provincias, es obvio que al menos un concesionario por provincia debe haber, para dar una cobertura básica mínima en todo el territorio. En este sentido, no se debe olvidar que los clientes no hacen recorridos de 58 kilómetros de manera habitual para adquirir un vehículo como se ha puesto de manifiesto con anterioridad, ya que con seguridad encontrarán otros proveedores más próximos. De ahí la importancia de la capilaridad de la red que se elija como solución óptima, ya que debe cubrir el total del territorio sin dejar grandes extensiones sin presencia de concesionarios. Ya que cuanto mayor sea la distancia a recorrer por los clientes, mayor es la probabilidad de que esa demanda la cubra otra red de concesionarios de otro fabricante de vehículos (otra red comercial) o por algún concesionario de esta misma red más próximo a este cliente o mercado potencial.

Por todo lo anterior, la distancia recorrida por los compradores de vehículos, se debe tener en cuenta a la hora de elegir la solución óptima. Por ello, lo primero que se puede destacar en las tres soluciones propuestas con anterioridad, es que las soluciones óptimas en las que se ha aplicado el algoritmo de la *maximización de la competencia espacial* no ubican concesiones ni

²⁰ Volumen medio que se ha estimado para que un concesionario sea viable a largo plazo. Ver punto 5.1 de este mismo capítulo.

en la provincia de Huelva ni en la de Jaén. Continuando con esta observación, los principales mercados de estas provincias son (Capítulo V):

- Huelva: Huelva, Aljaraque y Moguer. Todos ellos próximos al municipio de Huelva que es el principal mercado
- Jaén: Jaén y Martos. Martos es un municipio próximo a Jaén, que es el principal mercado de la provincia.

La distancia más corta que tendrán que recorrer los compradores de vehículos del municipio de Huelva, principal mercado de esta provincia, hacia el concesionario más próximo, que es situado en el código postal 41.806 en el municipio de Humberte, es un trayecto de 82 kilómetros²¹.

La distancia más corta que tendrán que recorrer los compradores de vehículos del municipio de Jaén, principal mercado de esta provincia, hacia el concesionario más próximo, que es situado en el código postal 18.200 en el municipio de Maracena, es un trayecto de 88 kilómetros.

Por tanto las soluciones, dadas por el algoritmo de *maximización de la competencia espacial*, no se pueden considerar como una solución óptima de una red de concesionarios en Andalucía, porque deja mercados potenciales importantes sin cubrir, localizando a los concesionarios más próximos a más de 80 kilómetros, lo cual hace inviable la cobertura de estos mercados por los concesionarios que se encuentran tan lejos. Por ello, se puede decir que la solución óptima para la localización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía es la siguiente:

²¹ Datos extraídos de la vía Michelin, el 2 de Septiembre del 2013

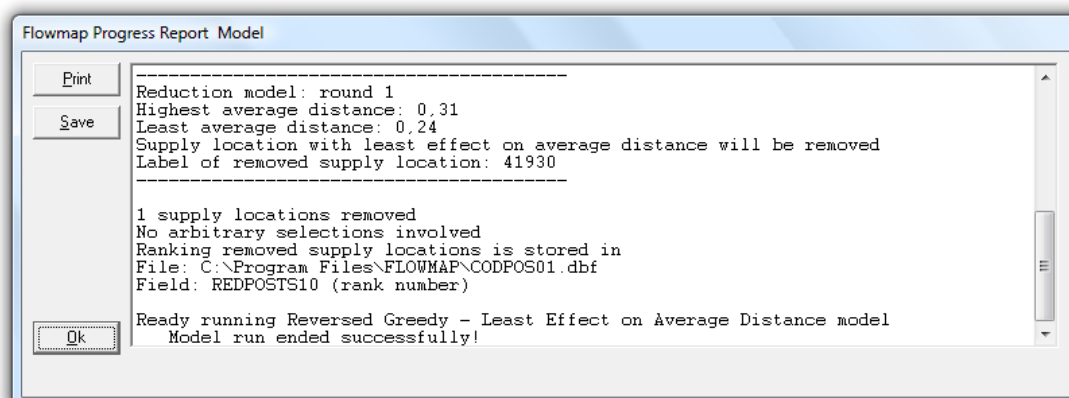
Cuadro 6.26. Solución óptima global para la localización de concesionarios en Andalucía.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11202	Algeciras
11500	El Puerto de Santa María
14004	Córdoba
18004	Granada
21004	Huelva
23630	Villatorres
29007	Málaga
29601	Marbella
41007	Sevilla
41930	Bormujos
94003	Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Como consecuencia de estos resultados, se procede a calcular sobre la **solución de la recolocación de la distancia media** que tomó como partida la eliminación de concesionarios por el algoritmo de eliminación de peores resultados de mercado. A esta solución se le elimina un concesionario más por el método de la distancia media, para que muestre la mayor y la menor distancia media por concesionario que tienen que recorrer los compradores. Como se puede observar en la figura 6.20., la mayor distancia media que tendrán que recorrer en este modelo son 0,31 grados que por 111,18 equivalen a **34,47 kilómetros**.

Figura 6.20. Distancia media en la solución óptima.



Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Si se tiene en cuenta que en la solución óptima del apartado 6.3 *solución óptima a una red de concesionarios generalistas en Andalucía*, en el proceso de reducción de los concesionarios a través del algoritmo de peor resultado de mercado, la mayor distancia media que recorrían los compradores de coches era de 35,58 kilómetros. Parece obvio, que este modelo de recolocación, reduciendo los desplazamientos máximos a 34,47 kilómetros, supone una solución óptima que mejora la situación de partida.

También se debe valorar que la menor área comercial de la **solución óptima** del apartado 6.4 *modelo de recolocación de concesionarios, para la optimización de una red de concesionarios generalistas en Andalucía* es **3.416** vehículos frente a los 3.413 vehículos de la solución óptima del apartado 6.3 *solución óptima a una red de concesionarios generalistas en Andalucía (reducción)*.

Por todo lo anterior, se puede concluir que la solución de este apartado 6.4 es la localización óptima de una red de concesionarios de automóviles en Andalucía.

Por otro lado, se debe destacar que en el análisis para descubrir cuál es la solución óptima de una red de concesionarios, se ha dado la siguiente paradoja, **la solución óptima para cada uno de los concesionarios no era la solución óptima para el total de la red**. En este sentido, los resultados obtenidos aplicando el modelo de recolocación de los concesionarios y aplicando a estos puntos de venta el algoritmo de maximización de la competencia espacial, ha dado como resultado 11 óptimos locales, pero no un óptimo global (toda la red). Por tanto, se debe destacar que:

- El óptimo individual para cada uno de los concesionarios es la mejor localización para cada uno de los concesionarios de manera individual, es la que se puede ver en el cuadro 6.27.

Cuadro 6.27. Solución óptima individual para la localización de cada uno de los concesionarios en Andalucía.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11404	Jerez de la Frontera
11518	Puerto Real
14013	Córdoba
18012	Granada
18200	Maracena
29006	Málaga
29603	Marbella
41005	Sevilla
41007	Sevilla
41808	Villanueva del Ariscal
94230	Huércal de Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

Estas localizaciones, optimizan los mercados potenciales a los que pueden optar los concesionarios situados en estas localizaciones de manera individual, pero no del total de la red. Por tanto, estamos ante un óptimo local. Este modelo pretende “conseguir para cada centro la mayor cantidad de demanda (aunque sea en detrimento de otros centros o de la globalmente asignada). El modelo está pues claramente guiado por el principio de eficiencia y, a diferencia de los anteriores, no responde a la lógica de cooperación entre los centros de servicios por lograr una solución global que priorice los intereses a la demanda, sino que privilegia los de cada ofertante-competidor individual, lo que responde por tanto a los fines de la empresa privada. En suma, el modelo puede decirse que obedece a las reglas de competir al máximo por el mercado (buscando cada establecimiento ganar la mayor clientela) (*Moreno Jiménez, 2008, 134*). Es decir, que la solución óptima de este algoritmo va a localizar geográficamente a los concesionarios en su ubicación óptima individual que será la que mayor mercado le permita captar a cada concesionario de manera individual sin tener en cuenta el conjunto, y en este caso los óptimos locales no conducen a un óptimo global.

- Óptimo para el total de la red: por tanto, la solución a una localización óptima de una red de concesionarios en Andalucía, debe tener en cuenta a cada una de las concesiones y al total de la red. Por tanto, la solución óptima y por ende la localización óptima de una red de concesionarios viable a largo plazo en Andalucía, es la que se muestra a continuación en el cuadro 6.28.

Cuadro 6.28. Solución óptima global para la localización de concesionarios en Andalucía.

CODIGO POSTAL CONCESIONARIO	NOMBRE MUNICIPIO
11202	Algeciras
11500	El Puerto de Santa María
14004	Córdoba
18004	Granada
21004	Huelva
23630	Villatorres
29007	Málaga
29601	Marbella
41007	Sevilla
41930	Bormujos
94003	Almería

Fuente: elaboración propia a partir de Instituto de Estudios de Automoción.

CUARTA PARTE: CONCLUSIÓN

CAPÍTULO 7: CONCLUSIONES FINALES DE LA INVESTIGACIÓN Y PROPUESTAS DE FUTURO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE CONCESIONARIOS.

7.1. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS.

A lo largo de los capítulos anteriores se han venido analizando las características determinantes en la localización de una red de concesionarios, así como la viabilidad a largo plazo de cada uno de estos a través de su localización geográfica. Con esta finalidad se ha desarrollado una investigación empírica sobre la localización de una red óptima de concesionarios en Andalucía. Los resultados obtenidos se han completado con la información originada a partir de fuentes secundarias, de forma que se viesen cumplidos los objetivos perseguidos en la investigación. Por tanto, este capítulo se plantea como el culmen y síntesis final de la presente Tesis Doctoral, exponiéndose en él, las principales conclusiones a las que se ha llegado tras el estudio del problema en los capítulos precedentes.

Los resultados de las pruebas de contraste (contrastación de las hipótesis básicas) van a dar origen a la corroboración/refutación de dicha hipótesis. Para ello, se analizarán los resultados de cada uno de los objetivos específicos que ayudaran a explicar las causas que justifican las conclusiones.

I. Detectar cuáles son las variables que inciden en que un concesionario (y una red de concesionarios) sea viable a largo plazo.

En este objetivo se trataba de identificar aspectos de la demanda como:

- Cuáles son los principales mercados potenciales de cada provincia del área estudiada (Andalucía), cómo se han comportado sus datos económicos y demográficos comparándolos con la Comunidad de Andalucía y a nivel nacional, de qué manera ha afectado el comportamiento de estos datos a las áreas comerciales de cada concesionario (matriculaciones) (ver capítulo V 3.2. Características de las áreas comerciales de cada provincia de Andalucía).

- Cuáles son los desplazamientos que están dispuestos a realizar los compradores particulares de vehículos turismo de una marca generalista (ver capítulo VI 5.1. Análisis del número de concesionarios de una red en Andalucía en función de su área de influencia).

Posteriormente, toda esta información se analizó a través del SIG. El resultado que se obtuvo, es que los compradores de vehículos en el año 2011 realizaban desplazamientos medios inferiores a 57,81 kilómetros para adquirir un vehículo. El conocimiento de los hábitos de la demanda hizo posible desechar dos de las tres soluciones propuestas debido a que dejaban sin cubrir áreas de más de 80 kilómetros, cuando se ha puesto de manifiesto en esta investigación que los compradores no realizan desplazamientos de manera regular de más de 58 kilómetros para adquirir un automóvil. Por todo lo anterior, se verifica la **(H3): *la distancia entre las principales áreas comerciales de su entorno y los puntos de venta de una misma red comercial, son factores relevantes para la supervivencia a largo plazo de un concesionario.***

Por todo lo anterior, se ha puesto de manifiesto que los resultados alcanzados en esta investigación confirman la ventaja competitiva que supone una óptima localización geográfica de un concesionario respecto de los mercados potenciales necesarios para su supervivencia (Lopez Hernández y Chasco Irigoyen, 2007, 632) y que la ubicación de los puntos de venta a lo largo de una red comercial suponen una forma de monopolio espacial (Bishop, 1969, 30) basada en las fuertes relaciones generadas entre proveedores y clientes en función de la proximidad geográfica (Ganesan, 2005, 46).

Por tanto, esta investigación está en línea con la literatura previa que ha demostrado la importancia de segmentar mercados a partir de variables geográficas como el trabajo de Chasco Irigoyen (2012, 52). En este sentido, cabe destacar que los resultados de esta Tesis Doctoral son consistentes con los resultados del marco teórico relativos a la segmentación en función de variables geográficas tanto a través de un SIG como los trabajos de Casado Izquierdo y Palacios Mora (2012, 227- 251) y Tong (2012, 1 – 14), como a partir de análisis econométricos como en la investigación realizada por Mittal et al (2004, 48 – 62).

II. Estudiar si la mejor localización de cada concesionario (óptimo local) es siempre la mejor localización para toda la red (óptimo global).

En este objetivo, se pretende estudiar si la localización óptima de cada concesionario de manera individual (sin aplicar estrategias cooperativas) hace que se consigan el máximo de ventas para el total de la red.

El modelo de recolocación de los concesionarios con el algoritmo de *maximización de la competencia espacial* incrementa la rivalidad de los concesionarios. Con esta función, se obtuvieron localizaciones con mayores mercados potenciales para los concesionarios situados en las áreas comerciales más pequeñas. El concesionario con mejor mercado tenía un potencial de 7.875 vehículos y el concesionario con peor mercado tenía un potencial de 4.619 vehículos. Estos resultados estaban más equilibrados que los obtenidos con algoritmos de estrategias cooperativas (*p-mediano o minimización de la distancia media*) en los que el mejor mercado potencial era de 10.662 y el peor de 3.416 de mercado potencial.

Por lo indicado anteriormente, las diferencias entre el concesionario con mayor y menor mercado potencial se reducían. Además, el peor concesionario del algoritmo de *maximización de la competencia espacial* tenía un área comercial muy superior al peor concesionario de la distancia media.

Para conseguir estos resultados, el algoritmo de *maximización de la competencia espacial* localiza cuantos concesionarios sea posible en los principales mercados potenciales, a costa de dejar amplios mercados potenciales cubiertos por concesionarios que están muy lejos de su radio de acción (más de 80 kilómetros del concesionario más próximo). Se debe recordar que los compradores de vehículos recorren distancias medias inferiores a los 57,81 kilómetros para adquirir un vehículo, por tanto hay un elevado número de clientes que no sería cubierto por esta solución, ya que no recorrerán esta distancia (80 kilómetros) para adquirir un vehículo.

Por lo indicado con anterioridad, esta rivalidad, hace que las ventas del fabricante se eleven en un porcentaje bajo en los principales mercados que es donde se produce una concentración de puntos de venta y reduciéndose a casi cero en provincias como Jaén y Huelva,

donde el algoritmo de maximización de la competencia espacial en su solución óptima, no localizaba concesionarios.

Por tanto, se refuta la hipótesis cuarta (**H4**): *la solución óptima para cada concesionario (óptimo local) es la óptima para toda la red (óptimo global)*

Los resultados obtenidos muestran que la búsqueda de los objetivos individuales por encima del colectivo (*Moreno Jiménez, 2008, 134*), dan peores resultados para el conjunto de la red de puntos de venta que una competencia coordinada. Por ello, esta Tesis Doctoral ha puesto de manifiesto, que las estrategias cooperativas en las que cada uno de los puntos de venta actúa de manera coordinada con respecto al total de la red (*Chan et al, 2007, 622 – 635*), obtienen como resultado, el acceso a áreas comerciales que permitan la supervivencia para el total de los concesionarios y con ello se facilita la viabilidad a largo plazo de toda la organización.

III. Detectar cuáles son las características de la demanda y descubrir cómo influyen en la localización de los concesionarios de automóviles.

En este objetivo se pretende determinar cuáles son las características de la demanda y cómo influyen en la localización geográfica de los concesionarios. El conocimiento de las características de la demanda y de la ubicación geográfica de los concesionarios, es fundamental para la viabilidad de los concesionarios en el largo plazo.

En este sentido, las variables macroeconómicas (renta per cápita, tasa de paro, migraciones, entre otras) no son variables suficientemente determinantes para realizar previsiones de mercado en áreas comerciales pequeñas. Estos mercados locales, en numerosas ocasiones tienen comportamientos distintos a los de las variables macroeconómicas. Además en microentornos, los cambios se producen en muy poco tiempo. Las variables macroeconómicas no recogen estas variaciones por su baja intensidad o porque el efecto en estas variables no es tan rápido (ver capítulo V 3.2. 9. Resumen provincial).

Por tanto, se refuta la hipótesis segunda (**H2**): *las variables económicas (indicadores previos) son suficientes para realizar previsiones macroeconómicas y microeconómicas.*

Dentro de la literatura se han encontrado resultados contrarios a los obtenidos en esta investigación como los obtenidos por Peters (*Lambin, 2003, 376 – 377*) o Chan et al (*2007, 622 – 635*). Esta discrepancia en los resultados, se debe a que en esta Tesis Doctoral se ha profundizado en el papel que juegan las variables macroeconómicas en mercados locales y en distribuciones comerciales, ya que estos indicadores económicos han demostrado ser predictores fiables a nivel nacional, mientras que en lo que a áreas comerciales de redes de puntos de venta se refiere, el geomarketing y su análisis a través de un SIG, se presentan como la disciplina y la herramienta adecuadas para prever comportamientos presentes y futuros en microentornos.

IV. Reflexionar sobre la aplicación del geomarketing en el mercado del automóvil español y descubrir si su aplicación puede suponer el éxito o el fracaso en las redes comerciales (redes de concesionarios).

Del análisis realizado a cada una de las áreas de mercado de los concesionarios del estudio con el SIG, se ha puesto de manifiesto que el conocimiento por parte de los gestores de la red de puntos de venta de los fabricantes de vehículos es fundamental.

Se analizaron las coberturas de mercado de los concesionarios y por tanto el recorrido medio que realizan los compradores para adquirir un vehículo. Por este estudio, se puso de manifiesto que es imposible que los concesionarios cubran áreas de 58 kilómetros cuadrados. Esto se debe a que en un recorrido de 58 kilómetros de distancia, hay otro punto de venta más cerca del comprador, el cual realizaría la venta antes que el concesionario primigenio. En esta Tesis Doctoral, se ofrece una solución óptima a una localización de una red concesionarios en Andalucía con un desplazamiento medio máximo 34,47 kilómetros, es decir, que en el peor de los casos un comprador de automóviles tendrá que recorrer 34 kilómetros de distancia para adquirir su automóvil.

Por todo lo anterior, una forma de que se tomen medidas rápidas y efectivas en las redes comerciales, es que la dirección de los fabricantes, encargadas de la gestión de estas redes, se habitúen a la utilización de los Sistemas de Información Geográfica y que estas aplicaciones se integren en el sistema de información de marketing para anticiparse a la evolución de los macro y micro entornos. Para que esta función analítica de la dirección se pueda realizar, se tienen que

aplicar los modelos y algoritmos adecuados que se correspondan con la realidad de mercado y conduzcan a soluciones óptimas, fundamentadas en datos fidedignos y modelos consistentes.

Por tanto, este objetivo confirma la hipótesis primera (**H1**): *la aplicación de técnicas de geomarketing afecta positivamente a la viabilidad a largo plazo de una red de concesionarios.*

Los resultados obtenidos en esta investigación, confirman la importancia de la utilización un SIG y de técnicas de geomarketing para este tipo de análisis tal y como se ha recogido en el marco teórico de esta Tesis Doctoral (*Bosque Sendra et al, 1995, 142; García Palomo, 1997, 99; Goodchild, 1991, 6*). Es por ello, que se acepta la influencia directa y positiva de la aplicación de esta disciplina, la cual ha puesto de manifiesto en los objetivos III y IV, los cuales indican que el geomarketing y el análisis a través de un SIG de una red de puntos de venta, son necesarios para prever comportamientos en mercados pequeños y son fundamentales para analizar la ubicación geográfica de cada uno de los concesionarios. Las conclusiones obtenidas en esta hipótesis, están en línea con los trabajos de (*Goodchild 2008, 310; 2000,6; Moreno Jiménez 2004,1; Ozimec, 2010, 94*). Por todo ello, se puede concluir que la aplicación de las técnicas de geomarketing favorece la viabilidad a largo plazo de una red de puntos de venta.

7.2. LIMITACIONES Y FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.

Es necesario tener presente que el geomarketing es la confluencia de la geografía y del marketing y por tanto, en esta disciplina confluyen las limitaciones procedentes de ambas disciplinas académicas.

En primer lugar, se debe tener en cuenta que en esta investigación sólo se han tenido en consideración la localización geográfica de los puntos de venta y la distancia recorrida por los compradores, para afirmar la viabilidad a largo plazo de los concesionarios objeto de estudio. Por ello, se puede decir que en esta Tesis Doctoral se ha considerado que:

- ✓ La imagen de marca es la misma para todos los concesionarios de una misma red.

- ✓ La inversión publicitaria realizada por el fabricante (principal inversión en publicidad en el sector automovilístico) influye de igual manera en todos los puntos de venta.
- ✓ Y que los vehículos (producto) tienen el mismo grado de aceptación, en toda el área de estudio.

Esta decisión fue tomada por el investigador para poder valorar la influencia de la ubicación de todos y cada uno de los puntos de venta de una red comercial en su viabilidad a largo plazo.

Otra limitación encontrada en este estudio, ha sido la restricción al acceso a la información de las matriculaciones (ventas de vehículos), ya que la Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD), no permite difundir información personal que pueda llevar a la identificación del individuo (ni de un vehículo en concreto). Por tanto, los datos de matriculaciones sólo pueden llegar como máximo nivel de detalle al código postal, dato que hace imposible la identificación del individuo o de la localización exacta de la matriculación del vehículo (domicilio). Se debe tener en cuenta, que esta información si está disponible en otros países como Chile o Francia.

Debido a la restricción anteriormente indicada, ha sido necesario, para obtener la matriz de los desplazamientos de los compradores de automóviles, la extrapolación de los desplazamientos de los compradores de una marca generalista de automóviles al conjunto de todos los compradores de vehículos turismo. Asumiendo que los desplazamientos para la compra de vehículos pertenecientes a fabricantes generalistas (la mayoría) son similares entre todas las marcas de automóviles.

En este sentido, otra limitación que se debe destacar, es que en esta Tesis Doctoral se ha realizado un análisis en la Comunidad de Andalucía. Por ello, esta investigación se va a limitar a los desplazamientos en el interior de esta Comunidad a efectos de estudio, por tanto es posible que los desplazamientos y comportamientos en otras Comunidades Autónomas u otros países sean distintos.

Esta investigación se ha limitado a tener en cuenta para su estudio las siguientes variables económicas y geográficas: tasa de paro, renta per cápita, censo de población, la distancia que recorren los compradores o la localización geográfica de los puntos de venta.

Estos son algunos de los datos fundamentales a tener en cuenta para tomar decisiones, pero existen otras variables que deben ser usadas en futuras líneas de investigación como: inversión publicitaria, imagen de marca o producto. Con estas variables, se podrá realizar nuevas líneas de investigación que puedan valorar su influencia en la viabilidad a largo plazo de una red de puntos de venta.

Como futuras líneas de investigación, quedan pendientes estudios que analicen la consideración de la localización geográfica de los concesionarios en función de sus clientes de post - venta. Un futuro trabajo, podría ser, conocer cuál es la mejor localización para dar servicio al parque de vehículos que cada fabricante tiene en un territorio. En este sentido, resultaría interesante conocer la distancia que están dispuestos a recorrer los clientes de post venta para realizar un mantenimiento o una reparación de importancia en su vehículo. También podría ser interesante saber si la distancia que tiene que recorrer el cliente de taller de un concesionario es determinante para que acuda a una red oficial de concesionarios o acuda a un taller multimarca.

Otra posible línea de investigación podría ser la valoración de si podrían crear concesiones temporales o concesionarios de segundo nivel, ya que hay localizaciones geográficas, que en épocas de bonanza tienen mercados potenciales en su entorno que les permiten ser rentables y en situaciones de crisis hacen imposible la instalación de un concesionario en esa área comercial.

Este trabajo podría ampliarse a otras redes comerciales de otros sectores económicos, con el fin de determinar las causas por las que no se han decidido a utilizar en otros sectores los Sistemas de Información Geográfica, o bien, si tienen intención de hacerlo en el futuro o no. Por tanto una línea de investigación, podría ser conocer cuál es la implantación de los SIG en las multinacionales automovilísticas o en cualquier otro sector con redes de puntos de venta. Se podría profundizarse en este análisis para descubrir si estas redes comerciales coordinadas con un SIG, tienen una mayor viabilidad a largo plazo y si a través del análisis con SIG se pueden evitar redes superpobladas como la encontrada en esta Tesis Doctoral.

Otra futura línea de investigación, podría estar basada en reevaluar las dimensiones necesarias de los concesionarios y cantidad de personal, en función de la localización geográfica y de su mercado potencial de a través del análisis periódico con un SIG.

Por último, esta investigación se puede ampliar a nivel europeo o incluso a nivel internacional y descubrir cómo influyen la localización geográfica de los concesionarios de un

país en otro. Incluso, analizar la demanda de compradores internacionales de vehículos, es decir, personas que residen en un país que se desplazan a otro a adquirir un vehículo.

En definitiva, la aplicación de las modernas técnicas de geomarketing en la localización de puntos de venta y la optimización de redes comerciales, abre un amplio campo de exploración. Aunque hasta que no se disipen las carencias actuales de conocimiento y de información será difícil profundizar en esta disciplina. Para ello, se hace necesaria una profunda renovación en varios frentes:

- Formación en las facultades de económicas de Geomarketing o de Geografía Económica.
- Libre acceso a la información de manera individualizada de los compradores y de la matriculación de los vehículos, con la finalidad de conocer cuál es el concesionario que efectivamente vende el vehículo.

Si bien, es el interés del autor continuar en esta línea de investigación con la finalidad de publicar y difundir las conclusiones alcanzadas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aaker, D.A. (1994). *Gestión del valor de la marca. Capitalizar el valor de la marca*. Editorial: Díaz de Santos. Pps: 246.
- Adda, J. y Cooper, R. (2006). “Balladurette y Juppette: un análisis discreto de los subsidios al reemplazo”. Cuadernos económicos de ICE. Número 72. Diciembre. Pp. 85 - 116.
- Agencia europea de medio ambiente (2004). “Informe anual 2003”.
- Aguilar Esteban, M. (2006). “Escaparate”. Revista Índice. Número 17. Julio. Pp. 6 - 9.
- Aguirregabiría, V. (1995). *Estimación de modelos de decisión secuencial con variables dependiente limitada: una aplicación a un modelo de precios y existencias*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Aláez, R., Bilbao, J., Camino, V. y Longás, J.C. (1997). “Los cambios en las relaciones interempresariales en la industria del automóvil: el caso español”. Departamento de Economía Universidad Pública de Navarra y Departamento de Economía Aplicada de la Universidad del País Vasco.
- Albena, D., Prior, D. y Rialp, J. (2006). “Valoración de la eficiencia publicitaria: el caso del sector español de automoción. Encuentro de Profesores Universitarios de Marketing”. Almería 21 y 22 de Septiembre. Pp.735 – 736.
- Alen, M.E., Fraiz, J.A. y Mazaira, A (2007). “Presión de tiempo y contenido informativo de las promociones de ventas”. Revista Galega de Economía. Vol 16, numero 001. Junio. Pp. 1 – 14.
- Alonso Mosquera, J. L y Lampón Caride, J.F (2008). “Estrategias de aprovisionamiento en el sector español del automóvil: situación actual y perspectivas”. *Universia Business Review - Actualidad Económica*. Primer trimestre. Pp. 14 - 27.
- Alvarez, P y Galera, C. (2001). “Industrial marketing applications of quantum measurement techniques”. *Industrial Marketing Management*. Vol. 30. Pp. 13 - 22.
- Amago, F.S. (2009). *Logística y marketing geográfico. Geomarketing para tomar decisiones visualmente*. Editorial: Logisbook. Pps: 224.
- ANFAC (2007). “La logística como factor clave de la competitividad”.
- ANFAC (2008). “Perspectiva de la industria de la de la fabricación de automóviles: calidad, normalización y sostenibilidad”.

- ANFAC (2008). “Un marco competitivo para la industria fabricante de vehículos. Logística”.
- ANFAC (2008). “Un marco competitivo para la industria fabricante de vehículos. Fiscalidad”.
- ANFAC (2008). “Valoración de los servicios portuarios en el tráfico de vehículos”.
- ANFAC (2002). “25 Años de la asociación nacional de fabricantes de automóviles y camiones”.
- ANFAC (2005). “Memoria anual 2004”.
- ANFAC (2006). “Memoria anual 2005”.
- ANFAC (2007). “Memoria anual 2006”.
- ANFAC (2011). “Memoria anual 2010”.
- Asociación Española de Renting (2011). “Memoria Anual”.
- Atuahene-Gima, K. y JMurray, J. Y. (2004). “Antecedents and Outcomes of Marketing Strategy Comprehensiveness”. *Journal of Marketing*. vol.68. Pp. 33-48.
- Barwise, P y Meehan, S. (2005). “Simply better is simply better”. *Marketing Research*. Otoño. Pp. 45 - 46.
- Barreiro Fernández, J.M., Losada Pérez, F. y Ruza Sanmartín, E. (2001). “Valor de marca, calidad percibida y calidad real: un análisis comparativo del mercado de la leche”. *Revista de Estudios Agrosociales y Pesqueros*. Num. 190. Pp- 195 – 221.
- Bedbury, S. (2003). *A New Brand World: Ten Principles for Achieving Brand Leadership in the 21St-Century Marketplace*. Edit: Little Brown & Company. Nueva York. PPs: 240.
- Ben – Akiva, M. y Mc Fadden, D., Abe, M., Bökenholt, U., Bolduc, D., Gopinath, D., Morikawa, T., Ramaswamy, V., Rao, V., Revelt, D. y Steinberg, D. (1997). “Modeling methods for discrete choice analysis”. *Marketing Letters*. Pp. 273 - 286.
- Bhaskar .J., Chappell, W.F. y Shugartii, W.F.(1993). “Advertising competition and market share instability”. *Applied Economics*, vol. 25. Pp.1409 – 1412.
- Bigné Alcañiz, J. E. y Vila López, N. (2000). “Estrategia de Empresa y Posicionamiento de Producto en la Industria del Automóvil. Una análisis Comparado”. *Revista Industrial*, num. 332. Pp.29 – 42.
- Bishop, W. R. JR Y Brown, E.H. (1969). “An analysis of spatial shopping behavior”. *Journal of Retailing*. Volu. 45 num. 2. Pp. 23 - 30.

- Bosque Sendra, J. y García, R.C., (1995). “La información geográfica humana. Algunos problemas de su tratamiento con un sistema de información geográfica (SIG)”. Anales de Geografía de la Universidad Complutense, núm.15. Pp. 141 - 155.
- Bosque Sendra, J., Gómez Delgado, M. y Palma Rojas, F. (2006). “Un nuevo modelo para localizar instalaciones no deseables: ventajas derivadas de la integración de modelos de localización - Asignación y SIG”. en Camacho, MT, Cañete, JA y Lara, JJ (editores): “*El acceso a la información espacial y las nuevas tecnologías geográficas*” Granada, Editorial Universidad de Granada, 2006, pp. 1399-1413.
- Bosque Sendra, J. (1984). “Curso sobre geografía cuantitativa”. Anales de Geografía de la Universidad Complutense. num. 4. Editorial Universidad Complutense.
- Bosque Sendra, J. y Franco Maas, S. (1995). “Modelos de localización – asignación y evaluación multicriterio para la localización de instalaciones no deseables”. Serie Geográfica. nº5. Pp. 97 - 112.
- Breukelman, J., Brink, G., De Jong, T. y Floor, H. (2009). *Manual Flowmap* 7.3. Faculty of Geographic Sciences Utrecht University.
- Bucklin, R. E., Siddarth, S. y Silva – Risso, J.M.. (2008). “Distribution intensity and new car choice”. Journal of Marketing Research. vol. XLV. Agosto. Pp. 473 - 486.
- Buzai, G. D. (2011). “Modelos de localización-asignación aplicados a servicios públicos urbanos: análisis espacial de Centros de Atención Primaria de Salud (CAPS) en la ciudad de Luján, Argentina”. Cuadernos de Geografía, Revista Colombiana de Geografía. Vol. 20. n.º 2. julio-diciembre . Pp. 111 - 123.
- CAJAMAR. (2006) “Boletín económico Cajamar: análisis del sector del automóvil en España”.
- Calero de la Paz, R. (2004). *Diseño de un sistema de Geomarketing para la localización de establecimientos comerciales*. Tesis Doctoral. Universidad Rey Juan Carlos.
- Campo, K. y Gijsbrechts, E. (2000) “The impact of location factors on the attractiveness and optimal space shares of product categories”. International Journal of Research in Marketing. vol. 17. Pp. 255 - 279.
- Cardozo, O.D., Gutierrez Puebla, J. y García Palomares, J.C. (2010). “Influencia de la morfología urbana en la demanda de transporte público:

análisis mediante SIG y modelos de regresión múltiple”. Revista Internacional de Ciencia y Tecnología de la Información Geográfica. Pp. 82 - 102.

- Carrizosa Priego, E. (2013). “Documentación en el curso: TIG y planificación de equipamientos y servicios”. Programa de Doctorado: El Análisis Geográfico en la Ordenación del Territorio; 2013. pps: 1 - 19.
- Carrizosa Priego, E. y Romero Moraleja, D. (2001). “Combining minsum and minmax: a goal programming approach”. Journal of Operations Research. Volume 49. January. Pp. 169 - 174.
- Casado Izquierdo, J. M. y Palacios Mora, C. (2012). “Ubicación óptima de módulos electorales en el estado de chihuahua (Méjico) utilizando modelos de localización – asignación mediante un SIG”. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. Num. 60.
- Chan, T., Padmanabhan, V. and Seetharaman, P.B. (2007). “An Econometric Model of Location and Pricing in the Gasoline Market”. Journal of Marketing Research. Vol. XLIV November. Pps: 622–635
- Chaney, P., Devinney, T. y Winner, R. (1991). “The impact of New-Product. Introductions of the market value of firms”. Journal of Business, 64 (4). Pps. 573 – 610.
- Chasco Yrigoyen, C. (2003) “El geomarketing y la distribución comercial”. Revista Investigación y Marketing. Num. 79. Junio. Pp. 6 – 13.
- Chasco Yrigoyen, C. (2012) “El test scan y otros métodos de geomarketing”. Harvard Deusto Marketing y Ventas”. Num. 113. Pp. 50 - 54.
- Chuvieco, E., Pons Fernández, X., Conesa García, C. Santos Preciado, J.M., Bosque Sendra, J., Gutierrez Puebla, J., De la Riva Fernández, J., Salado García, M.J., Ojeda Zújar, J. Del Pilar Martín, M. y Prados Velasco M.J. (2005) “¿Son las tecnologías de la información Geográfica (TIG) parte del núcleo de la Geografía?”. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. Número 40. Pp. 35 – 56.
- Cohen, M. A., Agrawal, N. y Agrawal, V. (2006). “Winning in the aftermarket”. Harvard Business Review. Pp. 129 – 138.
- Comanor, W. S. y Wilson, T. A. (1979). “The effect of advertising on competition: a survey”. Journal of Economic Literature. Vol. XVII. June. Pp. 453 – 476.
- Craig, C. S., Ghosh, A. y Mc Lafferty, S. (1984). “Models of the retail location process; a review”. Journal of Retailing. vol.60. nº1. Pp.5-36.

- Cron, W. y Slocum, J. W., Jr. (1986). "The influence of career stages on salespeople's job attitudes, work perceptions and performance". *Journal of Marketing Research*. vol.23. Pp. 119 -129.
- Dargay, J. (2004). "The effect of prices and income on car travel in the UK. For presentation at the world conference on transport research". Istanbul, Turkey, July. Pp.1-14.
- Díaz Cornago, C. y Escalona Orcao, A. I. (2007). "Áreas de influencia y competencia espacial de grandes superficies comerciales: una aproximación en el caso de Zaragoza". *Geographicalia*. vol. 39. Pp. 61 - 79.
- Donthu, N. y Rust, R. T. (1989). "Estimating geographic customer densities using kernel density estimation". *Marketing Science*. Vol. 8. Pp. 191 - 203.
- Drezner, T. (1994). "Optimal continuous location of a retail facility, facility attractiveness, and market share: an interactive model". *Journal of Retailing*; vol. 70. Pp. 49 - 64.
- Eco, U. (1983). *Como se hace una tesis*. Barcelona (España). Editorial Gedisa.
- Erdem, T. y Swait, J. (1998). "Brand equity as a signalling phenomenon". *Journal of Consumer Psychology*. vol. 7, n.º 2. Pp. 131-157.
- Espinosa de los Monteros, C. (2008) "El sector del automóvil español en la encrucijada". *Colegio de Economistas*. Num. 116. Marzo. Pp. 243-246.
- Esteban, A., De Madariaga Miranda, J.G., Narros González, M.J., Olarte Pascual, C., Reinares Lara, E.M. y Saco Vázquez, M. (2006). *Principios de Marketing*. ESIC. Madrid.
- Expansión edición digital (2008). "La crisis acelera la venta de concesionarios". 1 de Julio.
- Fairen, V. y Ibañez, J. L. (1994). "Ventas versus precio. Algunas relaciones empíricas en el mercado español del automóvil". *Revista Alta Dirección*. Num. 174.
- Fairen, V. (1995) "La ordenación lineal de la oferta en el mercado del automóvil: concepto y metodología". *Alta Dirección*, 180. Pp. 93 – 102.
- Farris, P. W. y Albion, M. S. (1980). "The impact of advertising on the price of consumer products". *Journal of Marketing*. vol.44. Summer. Pp. 17 – 35.
- Fierro, J. L., Gómez, L. y Peña, M.A. (1998). "El hidrógeno: un vector energético no contaminante para automoción". Instituto de Catálisis y Petroquímica, CSIC. Pp. 157 - 163.

- Flaherty, Karen E. y Pappas, James M. (2002). “Using career stage theory to predict turnover intentions among sales people”. *Journal of Marketing. Theory and Practice*. Summer. Pp. 48 - 57.
- Galacho Jiménez, F. B. (1999). “Diseño conceptual y posibilidades de aplicación a la planificación estratégica de la empresa turística de un sistema de información geográfica”. *Congreso nacional de Turismo y tecnologías de la información y las comunicaciones: Nuevas tecnologías y calidad*. Pp. 35 - 47.
- Ganesan, S., Malter, A.J. y Rindfleisch, A. (2005). “Does Distance Still Matter? Geographic Proximity and New Product Development”. *Journal of Marketing*. Vol. 69 October. Pp. 44–60.
- García, J. M. (2009). “Conectando con el nuevo comprador de automóviles”. *IP Mark*. Número 718. Marzo. Pp.36-37.
- García Palomo, J. P. (1997). “Geomarketing. Los sistemas de información geográfica aplicados a la planificación comercial”. *Revista Distribución y Consumo*. Pp. 99 -107.
- García Palomo, J. P. (2004). *Nuevas tecnologías en el Estudio Metodológico de la localización y Explotación de los puntos de venta*. Geomarketing. Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de Madrid.
- García Palomares, J. C. (2007). *Movilidad laboral en la Comunidad de Madrid*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense.
- Ghosh, A. y Craig, S. C. (1991). “Fransys: a franchise distribution system location model”. *Journal of Retailing*. Vol. 67. Pp. 466 - 495.
- Girard, J. (2006) “Love your customers”. *Harvard Business Review*. (July – August). Pp. 25.
- Gomes, L. J. (1986). “The competitive and anticompetitive theories of advertising”. *Applied Economics*. Número 18. Pp. 599-613.
- González Díaz, M. y Vázquez Suárez, L. (2000). “Factores Determinantes de la Dispersión en los Precios de los Automóviles”. *Revista Industrial*. Num. 332. Pp.21 – 29.
- Goodchild, M. F. (1991). “Geographic information systems”. *Journal of Retailing*. Volume 67. Pp. 3 - 15.
- Goodchild, M. F. (2000). “Spatial analysis practitioners”. *Journal of Geographical Systems*. Pp: 5 - 10.
- Goodchild, M. F. (2005). “Statistical perspectives on geographic information science”. *Geographical Analysis*. Pp. 310 - 325.

- Goodchild, M. F. (2009). “What problem? Spatial autocorrelation and geographic information science”. *Geographic Analysis*. Pp. 411 - 417.
- Gual, J. (1989). “Discriminación de precios y diferenciación de productos en el mercado europeo del automóvil”. Un análisis descriptivo. *Investigaciones económicas (segunda época)*. Vol.XIII. Número 1. Pp. 115 - 135.
- Gutierrez Cillán, J. y Fortuna Lindo, J. M.. (1999). “Precio, calidad, marca de fabricante y país de venta del producto”. *Revista Comercio Minorista: Competencia y Políticas de Marca*. Num. 779, Julio – Agosto. Pp. 71 - 88.
- Gutiérrez Gallego, J.A., Ruiz Labrador, E.E., Jaraiz Cabanillas, F.J. y Pérez Pintor, J.M. (2012). “Diseño de un modelo de asignación de viajes con aplicaciones SIG para la gestión de planes de movilidad urbana sostenibles en ciudades medias”. *GeoFocus (Artículos)*. nº 13. Pp. 1-21.
- Hernández Cid, J. M. (2000). “Proyecto Electratrón 2000 Automóvil Eléctrico Experimental”. Departamento de Electrónica Sistemas e Informática. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, A.C.. Méjico. Pp. 3 - 19.
- Holbrook, M.B y Hirschman, E.C. (1982). “The experiential Aspects of Consumption: consumer fantasies, feelings and fun”. *Journal of Consumer Research*. September. Pp. 132 – 140.
- Horner, Mark W. y O’Kelly, Morton E. (2005). “A combined cluster and interaction model: the hierarchical assignment problem”. *Geographical Analysis*. vol. 37. Pp. 315 - 335.
- Huff, D. L. (1964). “Defining and estimating a trading area”. *Journal of Marketing*; vol. 28. Pps: 34 – 38.
- Hyman, M. R. (1987). “Long distance geographic mobility and retailing attitudes and behavior: an update”. *Journal of Retailing*. vol. 63. Pps: 187 - 204.
- Ingene, C. A. y Lusch, R. F. (1980). “Market selection decisions for department stores”. *Journal of Retailing*. vol. 56. Pp. 21 - 40.
- Isard, W. (1960). *Methods of Regional Analysis; an Introduction to Regional Science*. Cambridge: Published jointly by the Technology Press of the Massachusetts Institute of Technology and Wiley, New York.PP: 832
- Jamal, A. y Al-Marri, M. (2007). “Exploring the effect of self-image congruence and brand preference on satisfaction: the role of expertise”. *Journal of Marketing Management*, vol. 23, num.8. Pp.613-629.
- Kahneman, D. y Tversky,A. (1979). “Prospect theory: an analysis of decision making under risk”. *Econometrica*. Vol. 47. PP. 263 - 291.

- Keller, K.L. (1993). “Conceptualizing, measuring, and managing customer-based brand equity”. *Journal of Marketing*, vol. 57. Pp. 1-22.
- Kotler, P. (1981) *Mercadotecnia*. Englewood Cliffs (New Jersey). Prentice Hall. Pps. 776.
- Kotler, P. (2006) *Dirección de Marketing*. 12ª Edición. Pearson Prentice Hall. Madrid, 2006.
- Kratiroff, H. (2003) *Manual del product manager*. Gestión 2000. Pps: 227.
- Lado, N., Licandro, O. y Perez, F. (2004) Valor de marca y estrategias de precio en el sector del automóvil: el caso especial de los coches gemelos. Pp. 1- 10.
- Lakatos, I. (1975). *La falsación y la metodología de los programas de investigación científica. La crítica y el desarrollo del conocimiento*. Editorial Grijalbo, Barcelona.
- Lambin J.J. (2003). “What is the real impact of advertising? Evidence from western europe offers corporate leaders fresh insights into the economic effects of advertising”. *Harvard Business Review*. May-June. Pp.139-147
- Lambin, J.J. (2003) *Marketing Estratégico*. ESIC. Madrid. Pp: 837.
- Lambert-Pandraud, R., Laurent, G. y Lapersonne, E. (2005). “Repeat purchasing of new automobiles by older consumers: empirical evidence and interpretations”. *Journal of Marketing*, vol. 69. (April). Pp. 97- 113.
- Lamey, Lien, Deleernyder, B., Dekimpe, M.G. y Steenkamp J.M. (2007). “How business Cycles contribute to private - label success: evidence from the United states and Europe”. *Journal of Marketing*. Vol. 71 (January). Pp. 1-15.
- Latour, P. y Le Floch, J. (2001). “Géomarketing: Principes, methods et applications“. Editions d’Organisation.
- Lodish, L.M.. (2007). “Another Reason Academics and Practitioners Should Communicate More”. *Journal of Marketing Research*. Vol. XLIV. (February). Pp. 23–25.
- López – Hernández, F. A. y Chasco – Yrigoyen, C. (2007). “Time trend in spatial dependence. Specification strategy in the first – order spatial autoregressive model”. *Estudios de Economía Aplicada*. Vol. 25 – 2. Pp. 631 - 650.
- Marañón, J.M. (1995). “El futuro de los vehículos eléctricos”. *Revista DYNA*. num.7. Octubre. Pp. 10 – 12.
- Marchione, S. “Fiat’s extreme makeover”. (2008) *Harvard Business Review*. (December). Pp. 45 – 48.

- Marimón, A. (2008). “La crisis del motor acelera la venta de concesionarios”. *Expansión* (edición digital). 1 de Julio de 2008.
- Martin Armario, E. (1993). *Marketing*. Ariel. Barcelona.
- Martínez, M. (2005). *La gestión del comercio electrónico en la empresa minorista: análisis de los supermercados virtuales que operan en España*. Tesis doctoral. Universidad San Pablo CEU.
- MC Connel, J.D. (1968). “The price - quality relationship in an experimental setting”. *Journal of Marketing Research*. August. Pp.300-303.
- Medina Tapia, M. y Cerda Troncoso, J. (2008). “Modelo de localización óptima de actividades no deseadas aplicado a los residuos sólidos en la región metropolitana”. *Ingeniare: Revista Chilena de Ingeniería*. vol. 16 N° 2. Pp. 211-219.
- Mela, C. F., Gupta, S. y Lehman, D. R. (1997). “The long term impact of promotion and advertising on consumer brand choice”. *Journal of Marketing Research*. vol. 34. Pp.248 - 261.
- Merino García, P. A. y Nonay Domingo, M. T. (2009). “Descripción, evolución y retos del sector de los biocombustibles”. *Boletín Económico de ICE* n° 2971 del 16 al 31 de Agosto. Pp. 11 - 20.
- Mittal, V., Kamakura, W. A. y Govind, R. (2004). “Geographic patterns in customer service and satisfaction: an empirical investigation”. *Journal of Marketing*. vol 68. Julio. Pp. 48 - 62.
- Mohammadi, N., Malek, M.R. y Alesheikh, A.A.. (2009). “Evaluation of location/allocation methods in a continuous space using genetic algorithm”. *International Review on Computers and Software (I.RE.CO.S.)*. Vol. 4. Pp. 743 -748.
- Montero Muradas, I. y Oreja Rodríguez, J. R. (2006). “El posicionamiento del automóvil todoterreno en España. Un análisis conjunto multiatributo. Instituto Universitario de la empresa y departamento de economía y dirección de empresas”. Colección e-books. Número 1. Pp. 134 - 145.
- Moral Rincón, M. J. (1998). *Modelos de Oligopolio con productos diferenciados: Aplicaciones en el mercado del automóvil*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Moreno Jiménez, A. (2001). “Geomarketing con sistemas de información geográfica”. *Geofocus*. Pp. 1-3.

- Moreno Jiménez, A. (2003). “Modelado y representación cartográfica de la competencia espacial entre establecimientos minoristas”. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. Num. 35. Pp. 55 - 78.
- Moreno Jiménez, A. (2004). “Nuevas tecnologías de la información y revalorización del conocimiento geográfico”. Scripta Nova, Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. Vol. VII. Num. 170.
- Moreno Jiménez, A. y Prieto, M. E. (2004). “Evaluación de procedimientos para delimitar áreas de servicio de líneas de transporte urbano con sistemas de información geográfico”. Revista de Investigaciones Regionales. Pp. 85 - 102.
- Moreno Jiménez, A. y Buzai, G. D. (2008). “Análisis y planificación de Servicios Colectivos con Sistemas de Información Geográfica”. Universidad Autónoma de Madrid.
- Moreno Navarro, J. G. (2009). “Sistemas de Información y Desarrollo Sostenible en Andalucía”. Tesis Doctoral. Universidad Internacional de Andalucía.
- Moreno Sánchez, M. F. (2004). *Análisis de las ferias comerciales. Variables estratégicas y posicionamiento: una aplicación en las ferias de la comunidad de Madrid*. Tesis Doctoral. Universidad San Pablo CEU.
- Murcia, J. (2013). “Uno de cada seis concesionarios ha cerrado en España desde el inicio de la crisis”. Diario Sur.es. 16 de Septiembre de 2013.
- Nagle, T. y Holden, R. (1987). “Estrategia y Tácticas para la Fijación de Precios”. Editorial Granica. Barcelona.
- Ojeda Zújar, J., Vallejo Villalta, I, Hernández Calvento, L. y Álvarez Francoso, J. (2007). “Fotogrametría digital y lidar como fuentes de información en geomorfología litoral (marismas mareales y sistemas dunares): el potencial de su análisis espacial a través de un SIG”. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles. Num. 44. Pp. 215 - 233.
- Openshaw, S. (1995). “Marketing spatial analysis: a review of prospects and technologies relevant to marketing”. En Lonlgle, P. y Clarke, G-. GIS for business and service planning, Cambridge, Geoinformation International, pp-150 – 166.
- Ozimec, A.M. Natter, M. y Reutterer, T. K. (2010). “Geographical Information Systems–Based Marketing Decisions: Effects of Alternative Visualizations on Decision Quality”. Journal of Marketing Vol. 74 (November). Pp. 94–110.

- Páramo Morales, D. (2003). “El marketing y el modelo de las 4 P’s: una revisión crítica”. Revista Hitos de Ciencias Económico Administrativas. Septiembre - Diciembre. Año 9. Número 25. Pp. 129-139.
- Pedrós Pérez, G. (2005). “El observatorio de la publicidad de la movilidad sostenible y la televisión”. Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. Número 25. Año 2005.
- Peña Llopis, J. (2006) *Sistemas de Información geográfica aplicados a la gestión del territorio*. Edit: Club Universitario. Pps. 310.
- Piedrafita, S., Steinberg, F. y Torreblanca, J.I. (2007). “20 Años de España en la Unión Europea”. Editorial Real Instituto Elcano. Madrid.
- Plaustria, F. y Carrizosa, E. (2012). “Minimax – distance approximation and separation problems geometrical properties”. Mathematical programming. Abril. Volumen 132. Pp. 153 – 177.
- Popper, K. (1973). “La lógica de la investigación científica”. Editorial Tecnos. Madrid.
- Porter, M. (1980). “Competitive Strategy: Techniques for Analysing Industries and Competitors”. Nueva York: The Free Press. Nueva York.
- Produce + (2002). “Planeta Zara”. Género: documental. Duración: 55 minutos.
- Raghuram, P., Inman, J.J. y Grande, H. (2004). “The three faces of consumer promotions”. California Management Review. Vol. 46, Num. 4. Pp. 23 - 42.
- Ramrattan, L. B. (1994). “Advertising rivalry in the U.S. Automobile industry a test of Bain’s hypothesis”. The American Economist, vol. 38, No.2. Pp. 40 – 56.
- Ramos Serrano, M., Delgado Brull, M.T., y Jiménez Marín, G. (2007). “Las nuevas estrategias de comunicación en el sector automovilístico: razón y emoción en la campaña de AUDI”. FISEC-Estrategias; Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Nacional de Lomas de Zamora. año III. Número 6, Mesa VII. Pp. 23 - 45.
- Ratchford, B. T., Lee, M. y Talukdar, D. (2003). “The impact of the internet on information search for automobiles”. Journal of Marketing Research. vol. XL (May). Pp. 193-209.
- *Real Academia Española* (2013). Edición digital.
- Recarte, A. (2009). *El Informe Recarte 2009*. La esfera de los libros. Tercera edición. Madrid.
- Resnik, A. y Stern B. (1977). “An analysis of the information content in television advertising”. Journal of Marketing. Vol. 41. (January). Pp. 50 -53.

- Ribes Giner, G. (2009) “¿Qué está ocurriendo en la concentración automovilística mundial? Principales consecuencias”. Boletín Económico de ICE nº 2970, del 1 al 15 de Agosto. Pp. 21 - 30.
- Rubio Barroso, A. y Gutiérrez Puebla, J. (1997). “Los sistemas de información geográficos: origen y perspectivas”. Revista General de Información y Documentación. Vol. 7. num.1. Servicio de Publicaciones Universidad Complutense; Pp. 93 - 106.
- Saco Vázquez, M. (1995). *Metodología y análisis de la imagen como factor de marketing de las entidades públicas e instituciones no lucrativas: el caso de la Unión Europea*. Tesis Doctoral. Universidad Complutense de Madrid.
- Sanz de la Tajada, L. A. (1994). “Integración de la identidad y la imagen de la empresa”. ESIC.Madrid.
- Trout, Jack. (2005). “Schizophrenia at GM”. Harvard Business Review. Pp. 20.
- Sheth, J., Sisodia, R. y Sharma, A. (2000). “The antecedents and consequences of customer - centric marketing”. Journal of Academy of Marketing science, 28 (1), Pp. 55-66.
- Sierra Bravo, R. (1986) *Tesis Doctorales y Trabajos de Investigación Científica: Metodología General de su elaboración y documentación*. Madrid (España); Paraninfo.
- Srinivasan, S., Pauwels, K., Silva – Risso, J., y Hanssens, D.M. (2009). “Product innovations, advertising and stock returns“. Journal of Marketing. vol. 73 (January). Pp. 24 - 43.
- Steiner, Robert L. (1973). “Does Advertising lower consumer prices?”. Journal of Marketing. vol.37, October. Pp. 19-28.
- Tedlow, R.S. (2008). “Forethought. A survey of ideas, trends, people, and practices on the business horizon”. Harvard Business Review. (July – August). Pp.18 – 19.
- Tong, D. (2012). “Regional coverage maximization: a new model to account implicitly for complementary coverage”. Geographical Analysis. Vol 44. Pp. 1– 14.
- Underhill, P. (2006). *¿Por qué compramos?*. Gestión 2000. Barcelona.
- Valor Martínez, C. y Calvo Elizazu, G. (2009). “Compra responsable en España, comunicación de atributos sociales y ecológicos”. Boletín Económico de ICE núm. 2971 del 16 al 31 de Agosto. Pp. 33 - 50.
- Vela, C. y Bocigas, O. (1992). *Fundamentos del marketing; Colección empresarial*. UPCO. PPs: 581.

- Villafañe, J. (2003). “La gestión profesional de la imagen corporativa”. Editorial Pirámide. Madrid.
- Vivancos Bono J.L. et al. (2003). “Revisión de los estudios de análisis de ciclo de vida en la industria del automóvil”. Departamento de Proyectos de ingeniería. Universidad Politécnica de Valencia. Pp. 807 – 816.
- Watanabe, K. (2007). “Lessons from Toyota’s long drive”. Harvard Business review. Pp. 74- 83.
- Yassenovskiy, V. and Hodgson, J. (2007). “Hierarchical Location-Allocation with Spatial Choice Interaction Modeling”. Annals of the Association of American Geographers. Vol. 97(3). Pp. 496–511.
- Zeng, W., M. Hodgson, J. M. y Castillo, I. (2009). “The pickup problem consumers' locational preferences in flow interception”. Geographical Analysis. Pp. 149 - 168.
- Zettelmeyer, F., Morton, F.S. y Silva – Risso, J. (2006). “How the internet lower prices: Evidence from Matched Survey and Automobile Transaction Data”. Journal of Marketing research. Vol. XLIII (May). Pp. 168 - 181.

ANEXOS

ANEXO I. INFORME FLOWMAP. REDUCCIÓN DE CONCESIONARIOS APLICANDO EL LOGARITMO DE LA DISTANCIA MEDIA.

Flowmap Progress Report Model
08-30-2013 18:05:01

Model parameters

Model Category: Reduction

Model Type: Reversed Greedy - Least Effect on Average Distance

Start Locations: CONCESIONA

Fixed Locations: [None]

Weight: X011

Maximum Distance: [None]

Selection Method (in case of equal scores only): First (alphabetically) from list

Solution Condition: TOP14

Relevant demand locations: 1106

Situation at start of model

Total Demand: 62191

Relevant supply locations: 25

Reduction model: round 1

Highest average distance: 0,23

Least average distance: 0,18

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 14013

Reduction model: round 2

Highest average distance: 0,23

Least average distance: 0,18

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 14400

Reduction model: round 3

Highest average distance: 0,23

Least average distance: 0,19

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 11011

Reduction model: round 4

Highest average distance: 0,25

Least average distance: 0,19

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 14900

Reduction model: round 5

Highest average distance: 0,26

Least average distance: 0,19

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 29004

Reduction model: round 6

Highest average distance: 0,26

Least average distance: 0,2

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 18600

Reduction model: round 7

Highest average distance: 0,26

Least average distance: 0,2

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 23009

Reduction model: round 8

Highest average distance: 0,26

Least average distance: 0,2

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 29200

Reduction model: round 9

Highest average distance: 0,27

Least average distance: 0,21

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 23400

Reduction model: round 10

Highest average distance: 0,28

Least average distance: 0,22

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 29700

Reduction model: round 11

Highest average distance: 0,28

Least average distance: 0,22

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 41007

Reduction model: round 12

Highest average distance: 0,29

Least average distance: 0,23

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 29640

Reduction model: round 13

Highest average distance: 0,3

Least average distance: 0,24

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 41410

Reduction model: round 14

Highest average distance: 0,36

Least average distance: 0,25

Supply location with least effect on average distance will be removed

Label of removed supply location: 29603

14 supply locations removed

Note: 14 arbitrary selections involved

Ranking removed supply locations is stored in

File: C:\Program Files\FLOWMAP\CODPOS01.dbf

Field: AVEDIST11 (rank number)

Ready running Reversed Greedy - Least Effect on Average Distance model

Model run ended successfully!

ANEXO II. INFORME FLOWMAP. REDUCCIÓN DE CONCESIONARIOS APLICANDO EL LOGARITMO DE PEORES RESULTADOS DE MERCADO.

Flowmap Progress Report Model
08-30-2013 19:12:52

Model parameters
Model Category: Reduction
Model Type: Reversed Greedy - Worst Market Position
Start Locations: CONCESIONA
Fixed Locations: [None]
Weight: X011
Maximum Distance: 5,329
Selection Method (in case of equal scores only): First (alphabetically) from list
Solution Condition: TOP14
Relevant demand locations: 1106

Situation at start of model
Total Demand: 62191
Relevant supply locations: 25

Reduction model: round 1
Best market share: 8813
Worst market share: 478
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 14400

Reduction model: round 2
Best market share: 8813
Worst market share: 699
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 29200

Reduction model: round 3
Best market share: 8813
Worst market share: 933
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 29640

Reduction model: round 4
Best market share: 8813
Worst market share: 976
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 18600

Reduction model: round 5
Best market share: 8813
Worst market share: 1057
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 14900

Reduction model: round 6
Best market share: 8813

Worst market share: 1176
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 23400

Reduction model: round 7
Best market share: 8813
Worst market share: 1239
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 23650

Reduction model: round 8
Best market share: 8813
Worst market share: 1361
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 29700

Reduction model: round 9
Best market share: 8813
Worst market share: 1631
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 94710

Reduction model: round 10
Best market share: 8813
Worst market share: 1730
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 41410

Reduction model: round 11
Best market share: 9565
Worst market share: 2159
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 14014

Reduction model: round 12
Best market share: 9565
Worst market share: 2230
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 41560

Reduction model: round 13
Best market share: 9956
Worst market share: 2572
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 11011

Reduction model: round 14
Best market share: 9956
Worst market share: 3095
Supply location with worst market share will be removed
Label of removed supply location: 29004

14 supply locations removed
No arbitrary selections involved
Ranking removed supply locations is stored in

File: C:\Program Files\FLOWMAP\CODPOS01.dbf
Field: PEORCES11 (rank number)
Ready running Reversed Greedy - Worst Market Position model
Model run ended successfully!

ANEXO III. INFORME FLOWMAP. RECOLOCACIÓN DE CONCESIONARIOS APLICANDO EL LOGARITMO DE PEORES RESULTADOS DE MERCADO TOMANDO COMO PUNTO DE PARTIDA LOS CONCESIONARIOS SUPERVIVIENTES DEL MODELO DE REDUCCIÓN DE LA DISTANCIA MEDIA.

Flowmap Progress Report Model
09-02-2013 10:33:55

Model parameters
Model Category: Relocation
Model Type: Best Average Optimisation
Movable Locations: MEJORMERC
Fixed Locations: [None]
Excluded locations: [None]
Weight: X011
Maximum Distance: [None]
Result Field: OPTPOSTS1

Relocation model: round 1
Accessibility Statistics:
Stable service centers: 0 (out of 11)
Mean average travel impedance: 0,24

Relocation model: round 2
Accessibility Statistics:
Stable service centers: 10 (out of 11)
Mean average travel impedance: 0,23

Relocation model: round 3
Accessibility Statistics:
Stable service centers: 10 (out of 11)
Mean average travel impedance: 0,23

Relocation model: round 4
Accessibility Statistics:
Stable service centers: 9 (out of 11)
Mean average travel impedance: 0,23

Relocation model: round 5
Accessibility Statistics:
Stable service centers: 11 (out of 11)
Mean average travel impedance: 0,23
Optimal supply location set is stored in
File: C:\Program Files\FLOWMAP\CODPOS01.dbf
Field: OPTPOSTS1 (>0)
Ready running Best Average Optimisation model
Model run ended successfully!

ANEXO IV. INFORME FLOWMAP. RECOLOCACIÓN DE CONCESIONARIOS APLICANDO EL LOGARITMO DE LA DISTANCIA MEDIA TOMANDO COMO PUNTO DE PARTIDA LOS CONCESIONARIOS SUPERVIVIENTES DEL MODELO DE PEORES RESULTADOS DE MERCADO.

Flowmap Progress Report Model
08-30-2013 21:11:59

Model parameters
Model Category: Relocation
Model Type: Hotelling
Movable Locations: DISTMEDIA
Fixed Locations: [None]
Excluded locations: [None]
Weight: X011
Maximum Distance: [None]
Result Field: REUDISMED

Relocation model: round 1
Spatial Competition Statistics:
No improvement yet on original sites:
11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/41015/41560/94230/94710
Market share Original Worst Case location: 1648
Current Sites: 11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/41015/41560/94230/94710
Market share Current Worst Case location (94710): 1648
Market share Current Best Case location: 13415
Best relocation: 94710 -> 41008
Expected Improvement in Customer Base: 7863 (1648 ->9511)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/41008/41015/41560/94230

Relocation model: round 2
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/41008/41015/41560/94230
Market share Best Worst Case location: 3130
Current Sites: 11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/41008/41015/41560/94230
Market share Current Worst Case location (41560): 3130
Market share Current Best Case location: 10517
Best relocation: 41560 -> 41005
Expected Improvement in Customer Base: 5411 (3130 ->8541)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/41005/41008/41015/94230

Relocation model: round 3
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/41008/41015/41560/94230
Market share Best Worst Case location: 3130
Current Sites: 11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/41005/41008/41015/94230
Market share Current Worst Case location (41008): 2696
Market share Current Best Case location: 11566
Best relocation: 41008 -> 29591

Expected Improvement in Customer Base: 2721 (2696 ->5417)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/29591/41005/41015/94230

Relocation model: round 4
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/29591/41005/41015/94230
Market share Best Worst Case location: 3822
Current Sites: 11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/29591/41005/41015/94230
Market share Current Worst Case location (23650): 3822
Market share Current Best Case location: 8872
Best relocation: 23650 -> 18200
Expected Improvement in Customer Base: 2030 (3822 ->5852)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11407/14014/18015/18200/21007/29006/29591/41005/41015/94230

Relocation model: round 5
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/29591/41005/41015/94230
Market share Best Worst Case location: 3822
Current Sites: 11205/11407/14014/18015/18200/21007/29006/29591/41005/41015/94230
Market share Current Worst Case location (18015): 3377
Market share Current Best Case location: 8872
Best relocation: 18015 -> 11470
Expected Improvement in Customer Base: 1733 (3377 ->5110)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11407/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41015/94230

Relocation model: round 6
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11407/14014/18015/21007/23650/29006/29591/41005/41015/94230
Market share Best Worst Case location: 3822
Current Sites: 11205/11407/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41015/94230
Market share Current Worst Case location (11407): 2677
Market share Current Best Case location: 9154
Best relocation: 11407 -> 41013
Expected Improvement in Customer Base: 2430 (2677 ->5107)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230

Relocation model: round 7
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230
Market share Best Worst Case location: 3837
Current Sites: 11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230
Market share Current Worst Case location (21007): 3837
Market share Current Best Case location: 9154
Best relocation: 21007 -> 41002
Expected Improvement in Customer Base: 3674 (3837 ->7511)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11470/14014/18200/29006/29591/41002/41005/41013/41015/94230

Relocation model: round 8
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230
Market share Best Worst Case location: 3837
Current Sites: 11205/11470/14014/18200/29006/29591/41002/41005/41013/41015/94230
Market share Current Worst Case location (41013): 2535
Market share Current Best Case location: 9154
Best relocation: 41013 -> 11500
Expected Improvement in Customer Base: 4644 (2535 ->7179)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11470/11500/14014/18200/29006/29591/41002/41005/41015/94230

Relocation model: round 9
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230
Market share Best Worst Case location: 3837
Current Sites: 11205/11470/11500/14014/18200/29006/29591/41002/41005/41015/94230
Market share Current Worst Case location (11470): 2861
Market share Current Best Case location: 9154
Best relocation: 11470 -> 41950
Expected Improvement in Customer Base: 3712 (2861 ->6573)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11500/14014/18200/29006/29591/41002/41005/41015/41950/94230

Relocation model: round 10
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230
Market share Best Worst Case location: 3837
Current Sites: 11205/11500/14014/18200/29006/29591/41002/41005/41015/41950/94230
Market share Current Worst Case location (41002): 1901
Market share Current Best Case location: 9154
Best relocation: 41002 -> 41930
Expected Improvement in Customer Base: 3536 (1901 ->5437)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11500/14014/18200/29006/29591/41005/41015/41930/41950/94230

Relocation model: round 11
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230
Market share Best Worst Case location: 3837
Current Sites: 11205/11500/14014/18200/29006/29591/41005/41015/41930/41950/94230
Market share Current Worst Case location (41950): 1890
Market share Current Best Case location: 9154
Best relocation: 41950 -> 11596
Expected Improvement in Customer Base: 2991 (1890 ->4881)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11500/11596/14014/18200/29006/29591/41005/41015/41930/94230

Relocation model: round 12
Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230

Market share Best Worst Case location: 3837

Current Sites: 11205/11500/11596/14014/18200/29006/29591/41005/41015/41930/94230

Market share Current Worst Case location (11500): 3237

Market share Current Best Case location: 9154

Best relocation: 11500 -> 41807

Expected Improvement in Customer Base: 1731 (3237 ->4968)

New proposal for Combination of Sites:

11205/11596/14014/18200/29006/29591/41005/41015/41807/41930/94230

Relocation model: round 13

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230

Market share Best Worst Case location: 3837

Current Sites: 11205/11596/14014/18200/29006/29591/41005/41015/41807/41930/94230

Market share Current Worst Case location (41930): 2127

Market share Current Best Case location: 9154

Best relocation: 41930 -> 14002

Expected Improvement in Customer Base: 2692 (2127 ->4819)

New proposal for Combination of Sites:

11205/11596/14002/14014/18200/29006/29591/41005/41015/41807/94230

Relocation model: round 14

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230

Market share Best Worst Case location: 3837

Current Sites: 11205/11596/14002/14014/18200/29006/29591/41005/41015/41807/94230

Market share Current Worst Case location (14014): 1654

Market share Current Best Case location: 9152

Best relocation: 14014 -> 11401

Expected Improvement in Customer Base: 3057 (1654 ->4711)

New proposal for Combination of Sites:

11205/11401/11596/14002/18200/29006/29591/41005/41015/41807/94230

Relocation model: round 15

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230

Market share Best Worst Case location: 3837

Current Sites: 11205/11401/11596/14002/18200/29006/29591/41005/41015/41807/94230

Market share Current Worst Case location (11596): 2977

Market share Current Best Case location: 9257

Best relocation: 11596 -> 41806

Expected Improvement in Customer Base: 1708 (2977 ->4685)

New proposal for Combination of Sites:

11205/11401/14002/18200/29006/29591/41005/41015/41806/41807/94230

Relocation model: round 16

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11205/11470/14014/18200/21007/29006/29591/41005/41013/41015/94230

Market share Best Worst Case location: 3837

Current Sites: 11205/11401/14002/18200/29006/29591/41005/41015/41806/41807/94230
Market share Current Worst Case location (41807): 1963
Market share Current Best Case location: 9257
Best relocation: 41807 -> 18012
Expected Improvement in Customer Base: 2683 (1963 ->4646)
New proposal for Combination of Sites:
11205/11401/14002/18012/18200/29006/29591/41005/41015/41806/94230

Relocation model: round 17
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11205/11401/14002/18012/18200/29006/29591/41005/41015/41806/94230
Market share Best Worst Case location: 4201
Current Sites: 11205/11401/14002/18012/18200/29006/29591/41005/41015/41806/94230
Market share Current Worst Case location (11205): 4201
Market share Current Best Case location: 7681
Best relocation: 11205 -> 11510
Expected Improvement in Customer Base: 2145 (4201 ->6346)
New proposal for Combination of Sites:
11401/11510/14002/18012/18200/29006/29591/41005/41015/41806/94230

Relocation model: round 18
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11401/11510/14002/18012/18200/29006/29591/41005/41015/41806/94230
Market share Best Worst Case location: 4510
Current Sites: 11401/11510/14002/18012/18200/29006/29591/41005/41015/41806/94230
Market share Current Worst Case location (41015): 4510
Market share Current Best Case location: 7299
Best relocation: 41015 -> 29692
Expected Improvement in Customer Base: 1560 (4510 ->6070)
New proposal for Combination of Sites:
11401/11510/14002/18012/18200/29006/29591/29692/41005/41806/94230

Relocation model: round 19
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11401/11510/14002/18012/18200/29006/29591/41005/41015/41806/94230
Market share Best Worst Case location: 4510
Current Sites: 11401/11510/14002/18012/18200/29006/29591/29692/41005/41806/94230
Market share Current Worst Case location (29591): 3453
Market share Current Best Case location: 11612
Best relocation: 29591 -> 41003
Expected Improvement in Customer Base: 2190 (3453 ->5643)
New proposal for Combination of Sites:
11401/11510/14002/18012/18200/29006/29692/41003/41005/41806/94230

Relocation model: round 20
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11401/11510/14002/18012/18200/29006/29591/41005/41015/41806/94230
Market share Best Worst Case location: 4510
Current Sites: 11401/11510/14002/18012/18200/29006/29692/41003/41005/41806/94230
Market share Current Worst Case location (11510): 3642
Market share Current Best Case location: 9423

Best relocation: 11510 -> 41006
Expected Improvement in Customer Base: 1343 (3642 ->4985)
New proposal for Combination of Sites:
11401/14002/18012/18200/29006/29692/41003/41005/41006/41806/94230

Relocation model: round 21
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11401/11510/14002/18012/18200/29006/29591/41005/41015/41806/94230
Market share Best Worst Case location: 4510
Current Sites: 11401/14002/18012/18200/29006/29692/41003/41005/41006/41806/94230
Market share Current Worst Case location (41005): 1593
Market share Current Best Case location: 9423
Best relocation: 41005 -> 29015
Expected Improvement in Customer Base: 3076 (1593 ->4669)
New proposal for Combination of Sites:
11401/14002/18012/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Relocation model: round 22
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11401/14002/18012/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230
Market share Best Worst Case location: 4596
Current Sites: 11401/14002/18012/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230
Market share Current Worst Case location (18200): 4596
Market share Current Best Case location: 7875
Best relocation: 18200 -> 18014
Expected Improvement in Customer Base: 812 (4596 ->5408)
New proposal for Combination of Sites:
11401/14002/18012/18014/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Relocation model: round 23
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11401/14002/18012/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230
Market share Best Worst Case location: 4596
Current Sites: 11401/14002/18012/18014/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230
Market share Current Worst Case location (18012): 3824
Market share Current Best Case location: 7875
Best relocation: 18012 -> 18013
Expected Improvement in Customer Base: 1190 (3824 ->5014)
New proposal for Combination of Sites:
11401/14002/18013/18014/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Relocation model: round 24
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11401/14002/18012/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230
Market share Best Worst Case location: 4596
Current Sites: 11401/14002/18013/18014/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230
Market share Current Worst Case location (18014): 4212
Market share Current Best Case location: 7875
Best relocation: 18014 -> 18200
Expected Improvement in Customer Base: 546 (4212 ->4758)

New proposal for Combination of Sites:

11401/14002/18013/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Relocation model: round 25

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11401/14002/18012/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Market share Best Worst Case location: 4596

Current Sites: 11401/14002/18013/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Market share Current Worst Case location (18013): 4497

Market share Current Best Case location: 7875

Best relocation: 18013 -> 18197

Expected Improvement in Customer Base: 135 (4497 ->4632)

New proposal for Combination of Sites:

11401/14002/18197/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Relocation model: round 26

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11401/14002/18012/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Market share Best Worst Case location: 4596

Current Sites: 11401/14002/18197/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Market share Current Worst Case location (18200): 4586

Market share Current Best Case location: 7875

Best relocation: 18200 -> 18014

Expected Improvement in Customer Base: 444 (4586 ->5030)

New proposal for Combination of Sites:

11401/14002/18014/18197/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Relocation model: round 27

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11401/14002/18012/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Market share Best Worst Case location: 4596

Current Sites: 11401/14002/18014/18197/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Market share Current Worst Case location (18197): 4229

Market share Current Best Case location: 7875

Best relocation: 18197 -> 18200

Expected Improvement in Customer Base: 361 (4229 ->4590)

New proposal for Combination of Sites:

11401/14002/18014/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Relocation model: round 28

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11401/14002/18014/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Market share Best Worst Case location: 4619

Current Sites: 11401/14002/18014/18200/29006/29015/29692/41003/41006/41806/94230

Market share Current Worst Case location (18197): 4619

Market share Current Best Case location: 7875

No (further) improvement

Hotelling supply location set is stored in

File: C:\Program Files\FLOWMAP\CODPOS01.dbf

Field: REUDISMED (>0)

Ready running Hotelling model
Model run ended successfully!

ANEXO V. INFORME FLOWMAP. RECOLOCACIÓN DE CONCESIONARIOS APLICANDO EL LOGARITMO DE PEORES RESULTADOS DE MERCADO TOMANDO COMO PUNTO DE PARTIDA LOS CONCESIONARIOS SUPERVIVIENTES DEL MODELO DE PEORES RESULTADOS DE MERCADO.

Flowmap Progress Report Model
09-02-2013 10:50:19

Model parameters
Model Category: Relocation
Model Type: Hotelling
Movable Locations: MEJORMERC
Fixed Locations: [None]
Excluded locations: [None]
Weight: X011
Maximum Distance: [None]
Result Field: HOTPOSTS1

Relocation model: round 1
Spatial Competition Statistics:
No improvement yet on original sites:
11205/11407/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41007/41015/94230
Market share Original Worst Case location: 3413
Current Sites: 11205/11407/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41007/41015/94230
Market share Current Worst Case location (11205): 3413
Market share Current Best Case location: 9956
Best relocation: 11205 -> 41005
Expected Improvement in Customer Base: 3520 (3413 ->6933)
New proposal for Combination of Sites:
11407/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41005/41007/41015/94230

Relocation model: round 2
Spatial Competition Statistics:
No improvement yet on original sites:
11205/11407/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41007/41015/94230
Market share Original Worst Case location: 3413
Current Sites: 11407/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41005/41007/41015/94230
Market share Current Worst Case location (41015): 3087
Market share Current Best Case location: 8367
Best relocation: 41015 -> 11510
Expected Improvement in Customer Base: 3204 (3087 ->6291)
New proposal for Combination of Sites:
11407/11510/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41005/41007/94230

Relocation model: round 3
Spatial Competition Statistics:
No improvement yet on original sites:
11205/11407/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41007/41015/94230
Market share Original Worst Case location: 3413
Current Sites: 11407/11510/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41005/41007/94230
Market share Current Worst Case location (11407): 3361
Market share Current Best Case location: 8367

Best relocation: 11407 -> 41004
Expected Improvement in Customer Base: 2524 (3361 ->5885)
New proposal for Combination of Sites:
11510/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41004/41005/41007/94230

Relocation model: round 4
Spatial Competition Statistics:
No improvement yet on original sites:
11205/11407/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41007/41015/94230
Market share Original Worst Case location: 3413
Current Sites: 11510/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41004/41005/41007/94230
Market share Current Worst Case location (41005): 2633
Market share Current Best Case location: 9444
Best relocation: 41005 -> 11518
Expected Improvement in Customer Base: 2218 (2633 ->4851)
New proposal for Combination of Sites:
11510/11518/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41004/41007/94230

Relocation model: round 5
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11510/11518/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41004/41007/94230
Market share Best Worst Case location: 3633
Current Sites: 11510/11518/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41004/41007/94230
Market share Current Worst Case location (23009): 3633
Market share Current Best Case location: 8367
Best relocation: 23009 -> 18200
Expected Improvement in Customer Base: 2373 (3633 ->6006)
New proposal for Combination of Sites:
11510/11518/14013/18015/18200/21007/29006/29603/41004/41007/94230

Relocation model: round 6
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11510/11518/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41004/41007/94230
Market share Best Worst Case location: 3633
Current Sites: 11510/11518/14013/18015/18200/21007/29006/29603/41004/41007/94230
Market share Current Worst Case location (18015): 3373
Market share Current Best Case location: 8367
Best relocation: 18015 -> 41070
Expected Improvement in Customer Base: 1379 (3373 ->4752)
New proposal for Combination of Sites:
11510/11518/14013/18200/21007/29006/29603/41004/41007/41070/94230

Relocation model: round 7
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11510/11518/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41004/41007/94230
Market share Best Worst Case location: 3633
Current Sites: 11510/11518/14013/18200/21007/29006/29603/41004/41007/41070/94230
Market share Current Worst Case location (41004): 1803
Market share Current Best Case location: 9309
Best relocation: 41004 -> 11404
Expected Improvement in Customer Base: 2932 (1803 ->4735)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11510/11518/14013/18200/21007/29006/29603/41007/41070/94230

Relocation model: round 8

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11510/11518/14013/18015/21007/23009/29006/29603/41004/41007/94230

Market share Best Worst Case location: 3633

Current Sites: 11404/11510/11518/14013/18200/21007/29006/29603/41007/41070/94230

Market share Current Worst Case location (11510): 1971

Market share Current Best Case location: 9309

Best relocation: 11510 -> 18197

Expected Improvement in Customer Base: 2696 (1971 ->4667)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18197/18200/21007/29006/29603/41007/41070/94230

Relocation model: round 9

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/21007/29006/29603/41007/41070/94230

Market share Best Worst Case location: 3827

Current Sites: 11404/11518/14013/18197/18200/21007/29006/29603/41007/41070/94230

Market share Current Worst Case location (21007): 3827

Market share Current Best Case location: 8443

Best relocation: 21007 -> 41950

Expected Improvement in Customer Base: 2928 (3827 ->6755)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41007/41070/41950/94230

Relocation model: round 10

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/21007/29006/29603/41007/41070/94230

Market share Best Worst Case location: 3827

Current Sites: 11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41007/41070/41950/94230

Market share Current Worst Case location (41070): 2944

Market share Current Best Case location: 8443

Best relocation: 41070 -> 41930

Expected Improvement in Customer Base: 2646 (2944 ->5590)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41007/41930/41950/94230

Relocation model: round 11

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/21007/29006/29603/41007/41070/94230

Market share Best Worst Case location: 3827

Current Sites: 11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41007/41930/41950/94230

Market share Current Worst Case location (41950): 2474

Market share Current Best Case location: 9399

Best relocation: 41950 -> 41807

Expected Improvement in Customer Base: 2531 (2474 ->5005)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41007/41807/41930/94230

Relocation model: round 12

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/21007/29006/29603/41007/41070/94230

Market share Best Worst Case location: 3827

Current Sites: 11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41007/41807/41930/94230

Market share Current Worst Case location (41930): 2196

Market share Current Best Case location: 10445

Best relocation: 41930 -> 41005

Expected Improvement in Customer Base: 2811 (2196 ->5007)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Relocation model: round 13

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Best Worst Case location: 4612

Current Sites: 11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Current Worst Case location (18200): 4612

Market share Current Best Case location: 8443

Best relocation: 18200 -> 18014

Expected Improvement in Customer Base: 432 (4612 ->5044)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18014/18197/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Relocation model: round 14

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Best Worst Case location: 4612

Current Sites: 11404/11518/14013/18014/18197/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Current Worst Case location (18197): 4279

Market share Current Best Case location: 8443

Best relocation: 18197 -> 18013

Expected Improvement in Customer Base: 773 (4279 ->5052)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18013/18014/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Relocation model: round 15

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Best Worst Case location: 4612

Current Sites: 11404/11518/14013/18013/18014/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Current Worst Case location (18014): 4251

Market share Current Best Case location: 8443

Best relocation: 18014 -> 18200

Expected Improvement in Customer Base: 573 (4251 ->4824)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18013/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Relocation model: round 16

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Best Worst Case location: 4612

Current Sites: 11404/11518/14013/18013/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Current Worst Case location (18013): 4497

Market share Current Best Case location: 8443

Best relocation: 18013 -> 41808

Expected Improvement in Customer Base: 215 (4497 ->4712)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18200/29006/29603/41005/41007/41807/41808/94230

Relocation model: round 17

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Best Worst Case location: 4612

Current Sites: 11404/11518/14013/18200/29006/29603/41005/41007/41807/41808/94230

Market share Current Worst Case location (41807): 2142

Market share Current Best Case location: 9309

Best relocation: 41807 -> 18197

Expected Improvement in Customer Base: 2525 (2142 ->4667)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230

Relocation model: round 18

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Best Worst Case location: 4612

Current Sites: 11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230

Market share Current Worst Case location (18200): 4612

Market share Current Best Case location: 8443

Best relocation: 18200 -> 18014

Expected Improvement in Customer Base: 432 (4612 ->5044)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18014/18197/29006/29603/41005/41007/41808/94230

Relocation model: round 19

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Best Worst Case location: 4612

Current Sites: 11404/11518/14013/18014/18197/29006/29603/41005/41007/41808/94230

Market share Current Worst Case location (18197): 4279

Market share Current Best Case location: 8443

Best relocation: 18197 -> 18013

Expected Improvement in Customer Base: 773 (4279 ->5052)

New proposal for Combination of Sites:

11404/11518/14013/18013/18014/29006/29603/41005/41007/41808/94230

Relocation model: round 20

Spatial Competition Statistics:

Best Combination of Sites so far:

11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230

Market share Best Worst Case location: 4612

Current Sites: 11404/11518/14013/18013/18014/29006/29603/41005/41007/41808/94230
Market share Current Worst Case location (18014): 4251
Market share Current Best Case location: 8443
Best relocation: 18014 -> 18200
Expected Improvement in Customer Base: 573 (4251 ->4824)
New proposal for Combination of Sites:
11404/11518/14013/18013/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230

Relocation model: round 21
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11404/11518/14013/18197/18200/29006/29603/41005/41007/41807/94230
Market share Best Worst Case location: 4612
Current Sites: 11404/11518/14013/18013/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230
Market share Current Worst Case location (18013): 4497
Market share Current Best Case location: 8443
Best relocation: 18013 -> 18012
Expected Improvement in Customer Base: 149 (4497 ->4646)
New proposal for Combination of Sites:
11404/11518/14013/18012/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230

Relocation model: round 22
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11404/11518/14013/18012/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230
Market share Best Worst Case location: 4660
Current Sites: 11404/11518/14013/18012/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230
Market share Current Worst Case location (18200): 4660
Market share Current Best Case location: 8443
Best relocation: 18200 -> 18014
Expected Improvement in Customer Base: 825 (4660 ->5485)
New proposal for Combination of Sites:
11404/11518/14013/18012/18014/29006/29603/41005/41007/41808/94230

Relocation model: round 23
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11404/11518/14013/18012/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230
Market share Best Worst Case location: 4660
Current Sites: 11404/11518/14013/18012/18014/29006/29603/41005/41007/41808/94230
Market share Current Worst Case location (18012): 3824
Market share Current Best Case location: 8443
Best relocation: 18012 -> 18200
Expected Improvement in Customer Base: 820 (3824 ->4644)
New proposal for Combination of Sites:
11404/11518/14013/18014/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230

Relocation model: round 24
Spatial Competition Statistics:
Best Combination of Sites so far:
11404/11518/14013/18012/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230
Market share Best Worst Case location: 4660
Current Sites: 11404/11518/14013/18014/18200/29006/29603/41005/41007/41808/94230
Market share Current Worst Case location (18012): 4631
Market share Current Best Case location: 8443

No (further) improvement

Hotelling supply location set is stored in

File: C:\Program Files\FLOWMAP\CODPOS01.dbf

Field: HOTPOSTS1 (>0)

Ready running Hotelling model

Model run ended successfully!

UNIVERSIDAD CEU SAN PABLO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y EMPRESARIALES



TESIS DOCTORAL

**MARKETING, GEOGRAFÍA Y
COMPETITIVIDAD PARA LA
OPTIMIZACIÓN DE UNA RED DE PUNTOS
DE VENTA: EL CASO DEL AUTOMÓVIL EN
ANDALUCÍA**

VICENTE RODRÍGUEZ RODRÍGUEZ

DIRIGIDA POR:

Dra. Dña. MANUELA SACO VÁZQUEZ

Dra. Dña. MARIA CRISTINA OLARTE PASCUAL

MADRID, 2014.